

GUOJI AJI ANZHUBIAOZHUNSHENJI 16G906

国家建筑标准设计图集

16G906

# 装配式混凝土剪力墙结构 住宅施工工艺图解



中国建筑标准设计研究院



# 结构专业图集简明目录

[illegible]

详细内容请参见2016年国标图集目录或查询国家建筑标准设计网([www.chinabuilding.com.cn](http://www.chinabuilding.com.cn))

国标图热线电话: 010-68799100

发 行 电 话: 010-68318822

国家建筑标准设计图集 16G906

# 装配式混凝土剪力墙结构 住宅施工工艺图解

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

组织编制：中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 装配式混凝土剪力墙结构住宅施工工艺图解: 16G906 / 中国建筑标准设计研究院组织编制. — 北京: 中国计划出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5182-0461-8

I. ①国... II. ①中... III. ①建筑设计—中国—图集  
②装配式混凝土结构—剪力墙结构—建筑设计—中国—图集  
IV. ①TU206②TU37-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 160034 号

郑重声明: 本图集已授权“全国律师知识产权保护协作网”对著作权 (包括专有出版权) 在全国范围予以保护, 盗版必究。

举报盗版电话: 010-63906404

010-68318822

国家建筑标准设计图集  
装配式混凝土剪力墙结构  
住宅施工工艺图解

16G906

中国建筑标准设计研究院 组织编制  
(邮政编码: 100048 电话: 010-68799100)

☆

中国计划出版社出版  
(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层)  
北京国防印刷厂印刷

787mm × 1092mm 1/16 5.375 印张 21.5 千字

2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

☆

ISBN 978-7-5182-0461-8

定价: 53.00 元



# 住房城乡建设部关于批准《全国民用建筑工程设计技术措施建筑产业现代化专篇——装配式混凝土剪力墙结构住宅设计》等4项国家建筑标准设计的通知

建质函[2016]31号

各省、自治区住房城乡建设厅，直辖市建委（规委）及有关部门，新疆生产建设兵团建设局：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院有限公司等3个单位编制的《全国民用建筑工程设计技术措施建筑产业现代化专篇——装配式混凝土剪力墙结构住宅设计》等4项标准设计为国家建筑标准设计，自2016年3月1日起实施。

附件：1. 全国民用建筑工程设计技术措施建筑产业现代化专篇国家建筑标准设计名称  
2. 建筑产业现代化国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一六年二月十五日

“建质函[2016]31号”文批准的建筑产业现代化国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号
1	16G116-1	2	16G906

# 《装配式混凝土剪力墙结构住宅施工工艺图解》

## 编审名单

编制组负责人：李晨光

编制组成员： 阎明伟 武兴亮 陈立生 赵国强 徐伟忠 王爱兰 鲁 斌 张胜利  
傅 宇 刘明俊 陈 纲 辛 伟 孙岩波 赵智博 徐昌佺 王 仑  
苏宝安 钱增志

审查组长：杨嗣信

审查组成员： 杨嗣信 常蓬军 张显来 张文龄 李 浩 胡延红 王晓峰（函审）  
张明祥 郭 洪

项目负责人：张玉梅

项目技术负责人：李 浩

参编单位：陕西建筑产业投资集团有限公司



# 装配式混凝土剪力墙结构住宅施工工艺图解

批准部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质函[2016]31号  
主编单位 北京市建筑工程研究院有限责任公司 统一编号 GJBT-1378  
上海城建市政工程(集团)有限公司  
实行日期 二〇一六年三月一日 图 集 号 16G906

主编单位负责人 王 磊  
主编单位技术负责人 李 强  
技术审 定 人 周明伟 袁明强  
设 计 负 责 人 武兴亮 袁明强

## 目 录

目录	1
总说明	3
材料与机具	
材料要求	1-1
机具要求	1-2
预制构件的堆放与运输	
预制构件的堆放与运输要求	2-1
预制构件的堆放与运输图示	2-2
预制构件的堆放图示	2-3
预制墙板施工	
预制墙板施工工艺流程	3-1
预制墙板施工要求及要点	3-2
预制构件吊装工艺流程及规定	3-3
预制墙板及预制飘窗吊装图示	3-4
预制墙板临时支撑布置及要求	3-5

预制墙板安装前准备	3-6
预制墙板安装图示	3-7
预制飘窗安装图示	3-9
预制墙板安装施工图解	3-10
灌浆施工工艺流程、灌浆施工要求	3-12
灌浆施工要求	3-13
灌浆施工图解	3-14
后浇混凝土模板施工工艺流程及规定	3-15
后浇混凝土模板设计要求	3-16
后浇混凝土模板构造	3-17
后浇混凝土模板结构示意图	3-19
后浇混凝土模板安装图示	3-20
PCF板加固及模板加固图示	3-21
预制外墙间构造缝的处理	3-22

目 录						图集号	16G906
审核	辛伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮	页	1

## 叠合楼板施工

叠合楼板施工工艺流程及安装工艺	4-1
叠合楼板施工控制要点及支撑布置示意图	4-2
叠合楼板吊装	4-3
叠合楼板施工图示	4-4
叠合楼板横、纵向支撑布置图示	4-5
叠合楼板接缝连接构造措施	4-6
叠合楼板下支撑系统施工图解	4-8
<b>预制阳台板、空调板施工</b>	
预制阳台板、空调板施工工艺流程	5-1
预制阳台板、空调板吊装	5-2
预制阳台板支撑图示及施工要点	5-3
预制空调板支撑图示	5-4
<b>预制楼梯施工</b>	
预制楼梯施工工艺流程及施工要点	6-1

预制楼梯吊装	6-2
预制楼梯安装图示	6-3
<b>安全防护施工</b>	
安全防护施工工艺流程及施工要点	7-1
安全防护施工图示	7-2
安全防护检查验收	7-5
<b>施工质量验收</b>	
施工质量验收	8-1
预制构件尺寸的允许偏差	8-4
<b>附录 计算实例</b>	
现浇节点模板计算实例	9-1
预制墙板支撑计算实例	9-6
安全防护架计算实例	9-8
预制构件吊装计算实例	9-11
相关技术资料	71

## 目 录

图集号

16G906

审核 辛伟

王伟

校对 孙岩波

设计 孙岩波

武兴亮

武兴亮

页

2



## 总 说 明

## 1 编制依据

1.1 本图集依据住房和城乡建设部建质函[2014]296号文“住房城乡建设部关于印发建筑产业现代化国家建筑标准设计专项编制工作计划（第二批）的通知”进行编制。

1.2 本图集依据下列主要标准规范：

《房屋建筑制图统一标准》	GB/T 50001-2010
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
《混凝土结构设计规范》	GB 50010-2010
《钢结构设计规范》	GB 50017-2003
《建筑结构制图标准》	GB/T 50105-2010
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2015
《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300-2013
《建筑施工组织设计规范》	GB/T 50502-2009
《钢结构焊接规范》	GB 50661-2011
《混凝土结构工程施工规范》	GB 50666-2011
《装配式混凝土结构技术规程	JGJ 1-2014

《建筑施工安全检查标准》	JGJ 59-2011
《建筑施工高处作业安全技术规程》	JGJ 80-91
《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ 128-2010
《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ 130-2011
《建筑施工模板安全技术规范》	JGJ 162-2008
《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ 166-2008
《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》	JGJ 202-2010
《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》	JGJ 231-2010

《钢筋锚固板应用技术规程》	JGJ 256-2011
《建筑施工起重吊装安全技术规范》	JGJ 276-2012
《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》	JGJ 355-2015
《钢筋连接用灌浆套筒》	JG/T 398-2012
《钢筋连接用套筒灌浆料》	JG/T 408-2013

当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范出版实施时，本图集与现行工程建设标准不符的内容、限制或淘汰的技术或产品，视为无效。工程人员在参考使用时，应注意加以区分，并应对本图集相关内容进行复核后选用。

## 2 本图集适用范围

本图集适用于预制构件竖向钢筋采用灌浆套筒连接的装配式混凝土剪力墙结构住宅的现场施工。

## 3 图集内容

本图集以图示及文字说明阐述了装配式混凝土剪力墙结构体系构成、总体施工流程、构件堆放码放、成品保护、构件吊装、构件安装施工工艺做法、现浇节点、外墙板防水接缝处理、安全施工、计算实例、检查验收记录图表等内容。对已有工程实践经验进行归纳总结后，选择了较为常用和通用的施工做法编入本图集。施工人员应结合具体工程情况，在全面准确了解本图集各项施工工艺做法及技术参数的基础上正确选用本图集。

## 4 基本规定

## 4.1 一般规定

4.1.1 装配式混凝土剪力墙结构施工前应制定施工组织设计、施工方案；施工方案的内容应符合现行国家标准《建筑施工

## 总 说 明

图集号 16G906

审核 辛伟 孙岩波 设计 武兴亮 页 3



总说明	
材料具	
预制构件与运输	
预制墙板	
叠合楼板	
预制阳台	
预制楼梯	
安全防护	
施工质量	
计算实录	

组织设计规范》GB/T 50502的规定；施工方案的内容应包括构件安装及节点施工方案、构件安装的质量管理及安全措施。

4.1.2 施工前应有完整的装配式混凝土剪力墙结构设计文件，并应由建设单位组织设计、施工、监理等单位对设计文件进行交底和会审；由施工单位完成的深化设计文件应经原设计单位确认。

4.1.3 预制构件制作单位应具备相应的生产工艺设施，并应有完善的质量管理体系和必要的试验检验手段。

4.1.4 装配式混凝土剪力墙结构施工前，宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并应根据试安装结果及时调整完善施工方案和施工工艺。

4.2 准备要求

4.2.1 合理规划构件运输通道和临时堆放场地，并应采取成品堆放保护措施。

4.2.2 安装施工前，应核对已施工完成的结构混凝土强度、外观质量、尺寸偏差等符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204和本图集的有关规定，并应核对预制构件的混凝土强度及预制构件和配件的型号、规格、数量等是否符合设计要求；应制定具体的预制构件安装顺序图，并进行测量放线、设置构件安装定位标识；应复核构件装配位置、节点连接构造及临时支撑方案等；应复核吊装设备及吊具处于安全操作状态；应核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求。

### 4.3 安全措施

装配式混凝土剪力墙结构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 31和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46等的有关规定。

### 4.4 安装一般要求

4.4.1 在装配式混凝土剪力墙结构的施工全过程中，应采取防止预制构件及预制构件上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等损伤或污染的保护措施。

4.4.2 未经设计允许不得对预制构件进行切割、开洞。

4.4.3 用于固定连接件的预埋件与预埋吊件、临时支撑用预埋件不宜兼用；当兼用时，应同时满足各种设计工况要求。预制构件中预埋件的验算应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计规范》GB 50017和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666等有关规定。

4.4.4 预制构件吊装就位后，应及时校准并采取临时固定措施，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666等有关规定。

### 5 其他说明

5.1 图集中未尽之处均应满足国家现行有关标准的要求。

5.2 图集中未注明单位的尺寸均以毫米（mm）为单位，标高以米（m）为单位。

总 说 明				图集号	16G906
审核	辛伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮
				页	4



图 例

名称	图例	名称	图例
预制构件		预制构件钢筋	
后浇混凝土		后浇混凝土钢筋	
灌浆部位		钢筋灌浆套筒连接	
保温板		安全防护网	
橡胶支垫或坐浆		脚手板	
墙板支撑			
独立支撑			
铝合金梁			
木胶合板			
木方			



133155693

BIM造价 (Revit)

## 总 说 明

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

5

计

附

算

录

实

例

## 材料与机具

### 1 材料要求

1.1 模板及支架材料的技术指标应符合《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162等国家现行标准的规定。

1.2 脱模剂应能有效减少混凝土与模板间的吸附力，并应有一定的成膜强度，且不应影响脱模后混凝土表面的后期装饰。

1.3 灌浆套筒应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398的规定；灌浆料及试验方法应符合下表及现行行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408的有关规定。

套筒灌浆料技术性能要求

项 目		性能指标
泌水率 (%)		0
流动度 (mm)	初始值	≥ 300
	30min 保留值	≥ 260
竖向膨胀率 (%)	3h	≥ 0.02
	24h与3h的膨胀率之差	0.02 ~ 0.5
抗压强度 (MPa)	1d	≥ 35
	3d	≥ 60
	28d	≥ 85
氯离子含量 (%)		≤ 0.03

注：泌水率试验方法应符合现行国家标准《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T 50080的规定。

1.4 灌浆及密封材料的生产厂家应提供材料合格证明文件，施工单位应进行进场验收、检验批验收。

1.5 钢筋锚固板的材料应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定。

1.6 受力预埋件的锚板及锚筋材料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；专用预埋件及连接材料应符合国家现行有关标准的规定。

1.7 连接用焊接材料，螺栓、锚栓和铆钉等紧固件的材料应符合国家现行标准《钢结构设计规范》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18等的规定。

1.8 外墙板接缝处的密封材料应与混凝土具有相容性，以及规定的抗剪切和伸缩变形能力；密封材料尚应具有防霉、防水、耐候等性能。

1.9 硅酮、聚氨酯、聚硫建筑密封胶应分别符合国家现行标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《聚硫建筑密封胶》JC/T 483的规定。

### 2 机具要求

2.1 吊装用吊具及配件应按国家现行有关标准的规定进行设计、验算或试验检验。

2.2 预制构件存放方式采用靠放的方式堆放或运输构件时，靠放架应具有足够的承载力及刚度。应设置防倾覆、防磕碰等保护措施，验收合格后方可使用。

2.3 预制构件堆放方式采用叠层平放的方式堆放或运输构件时，应采取防止构件产生裂缝的措施。

## 材料要求

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

1-1



### 3 PC专用吊装梁

预制构件吊装梁是一种用于装配式混凝土剪力墙结构工程施工中预制构件吊装的施工机具（如图1-1所示），适用于装配式预制外墙板、预制楼梯以及叠合楼板底板等多种预制构件的吊装施工。

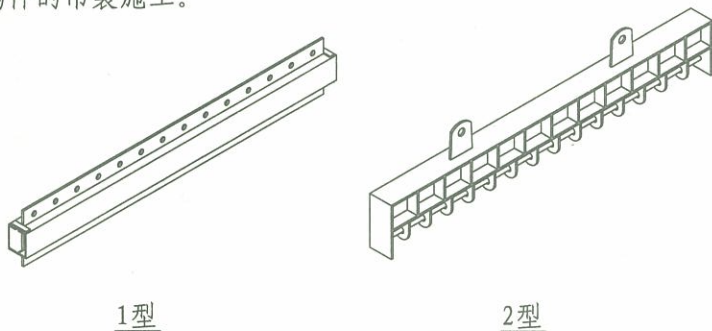


图1-1 吊装梁

### 4 PC专用吊装梁吊索及配件

#### 4.1 钢丝绳吊索

4.1.1 吊索可采用 $6 \times 19$ ，但宜用 $6 \times 37$ 型钢丝绳制作成环式或八股头式（如图1-3所示），其长度和直径应根据吊物的几何尺寸、重量和所用的吊装工具、吊装方法予以确定。使用时可采用单根、双根、四根或者多根悬吊形式。



图1-2 环状吊索



图1-3 八股头吊索

4.1.2 吊索的绳环或两端的绳套应采用压接接头，压接接头的长度不应小于钢丝绳直径的20倍，且不应小于300mm；八股头吊索两端的绳套可根据工作需要装上桃形环、卡环或吊钩等吊索配件。

4.1.3 吊索的安全系数：当利用吊索上的吊钩、卡环钩挂重物上的起重吊环时，不应小于6；当用吊索直接捆绑重物，且吊索与重物棱角间采取了妥善的保护措施时，应取6~8；当起吊重、大或精密的重物时，除应采取妥善保护措施外，安全系数应取10。

#### 4.2 吊索配件

4.2.1 吊钩应有制造厂的合格证明书，表面应光滑，不得有裂纹、划痕、剥裂、锐角等现象存在，否则严禁使用。吊钩每次使用前应检查一次，不合格者应停止使用。

4.2.2 活动卡环在绑扎时，起吊后销子的尾部应朝下，吊索在受力后压紧销子，其容许荷载应按出厂说明书采用。

#### 4.3 索具的规格和性能指标

钢丝绳的主要数据应符合现行行业标准《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276中附录A的规定。

### 机具要求

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

1-2

## 预制构件的堆垛与运输

### 1 构件堆垛要求

- 1.1 场地应平整、坚实，并应有良好的排水措施。
- 1.2 施工现场存放的构件，宜按照安装顺序分类存放，堆垛宜布置在吊车工作范围内且不受其他工序施工作业影响的区域；预制构件存放场地的布置应保证构件存放有序，安排合理，确保构件起吊方便且占地面积小。
- 1.3 预制构件应按规格、品种、所用部位、出厂日期、吊装顺序分别设置堆垛。
- 1.4 堆垛层数应根据构件与垫木或垫块的承载能力及堆垛的稳定性确定，必要时应设置防止构件倾覆的支架。
- 1.5 预埋吊件应朝上，标识宜朝向堆垛间的通道。
- 1.6 构件支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致。
- 1.7 重叠堆垛构件时，每层构件间的垫块应上下对齐，堆垛层数应根据构件、垫块的承载力确定，并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施。
- 1.8 采用靠放架直立存放的墙板宜对称靠放、饰面向外，构件与竖向垂直线的倾斜角不宜大于10度。对墙板类构件的连接止水条、高低口和墙体转角等薄弱部位应加强保护。
- 1.9 施工单位应针对预制墙板构件插放编制专项方案，插放架应满足强度、刚度和稳定性的要求，插放架必须设置防磕碰、防止构件的损坏、倾倒、变形、防下沉的保护措施。
- 1.10 预制楼板注意存放高度和层数，应满足存放安全和吊装方便的需要。

1.11 预制构件的成品保护，应根据构件的存放、码放的条件制定相应的构件成品保护措施，对于有装饰面和装饰要求的构件，应制定有针对性的具体措施及成品保护方法。预制构件的成品保护应符合下列规定：

- (1) 垫块表面应覆盖或包裹柔性材料；
- (2) 外墙门框、窗框和带有外装饰材料的表面宜采用塑料贴膜或者其他防护措施；
- (3) 灌浆套筒、预埋螺栓孔应采用临时封堵措施；
- (4) 带有装饰面的板材要有专门的成品保护措施，防止面层受损；
- (5) 预制构件的转运次数不宜大于3次，以减少构件在运输及堆放过程中的损伤。

### 2 构件运输要求

- 2.1 预制构件的运输应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011及《装配式混凝土剪力墙结构技术规程》JGJ 1-2014的规定。
- 2.2 总包单位及构件生产单位应制定预制构件的运输与堆垛方案，其内容应包括运输时间、次序、堆垛场地、运输线路、固定要求、堆垛支垫及成品保护措施等。对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和堆垛应有专门的质量安全保证措施。
- 2.3 预制构件运输车辆应满足构件尺寸和载重要求，装卸与运输时应符合下列规定：
  - (1) 装卸构件时，应采取保证车体平衡的措施；应采取防止

### 预制构件的堆垛与运输要求

图集号

16G906

审核

辛伟

设计

校对

孙岩波

设计

武兴亮

设计

武兴亮

页

2-1



构件移动、倾倒、变形等的固定措施；应采取防止构件损坏的措施，对构件边角部或链索接触处的混凝土，宜设置保护衬垫；

(4) 当采用靠放架堆垛或运输构件时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，构件与地面倾斜角度宜大于 $80^{\circ}$ ；墙板宜对称靠放且外饰面朝外，构件上部宜采用木垫块隔离；运输时构件应采取固定措施；

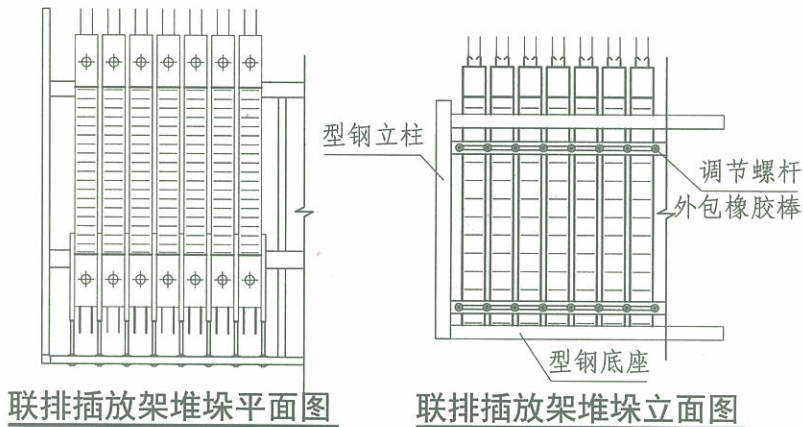
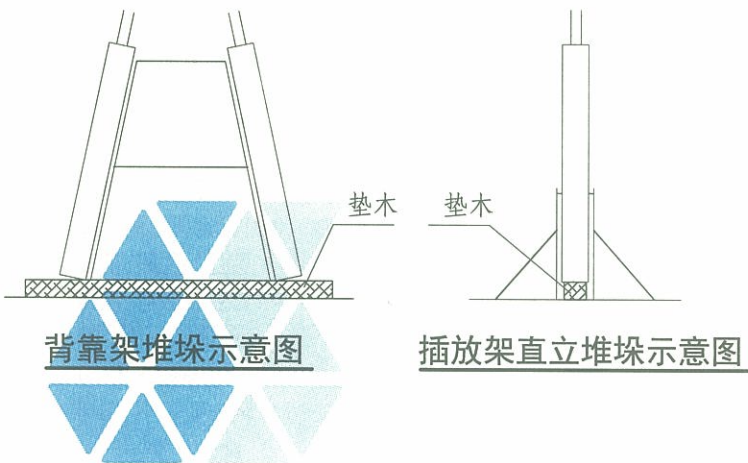
(5) 当采用插放架直立堆垛或运输构件时，宜采取直立运输方式；插放架应有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固。

(6) 采用叠层平放的方式堆垛或运输构件时，应采取防止构件产生裂缝的措施。

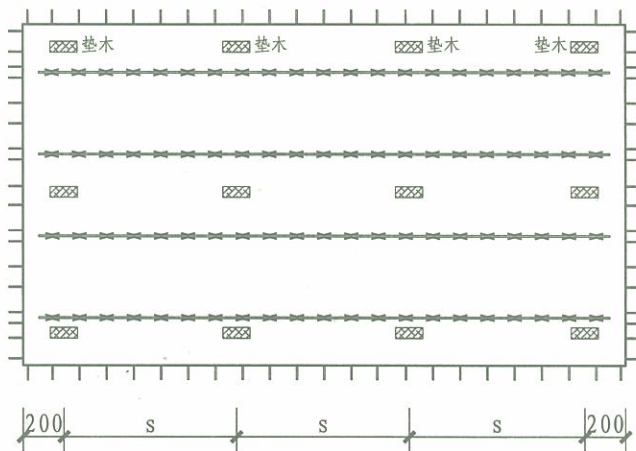
(7) 构件接触部位应采用柔性垫片填实，支撑牢固，不得有松动。

2.4 预制构件在施工现场卸车前，施工单位应做好进场验收工作。

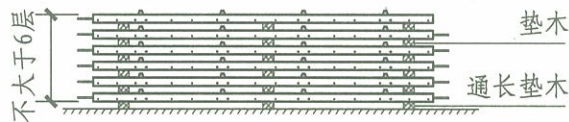
2.5 运输车辆进入施工现场的道路应满足预制构件的运输要求；卸放、吊装工作范围内，不得有障碍物，并应有满足预制构件周转使用的场地；堆场应设置在吊车工作范围内，并考虑吊装时的起吊、翻转等动作的操作空间。



预制构件的堆垛与运输图示					图集号	16G906
审核	辛伟	孙岩波	设计	武兴亮	页	2-2

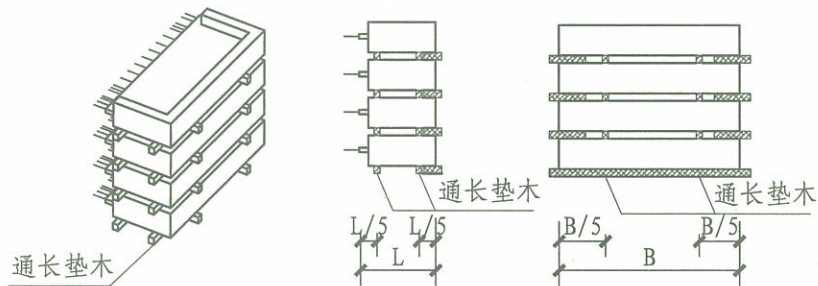


预制叠合板垫木摆放平面图



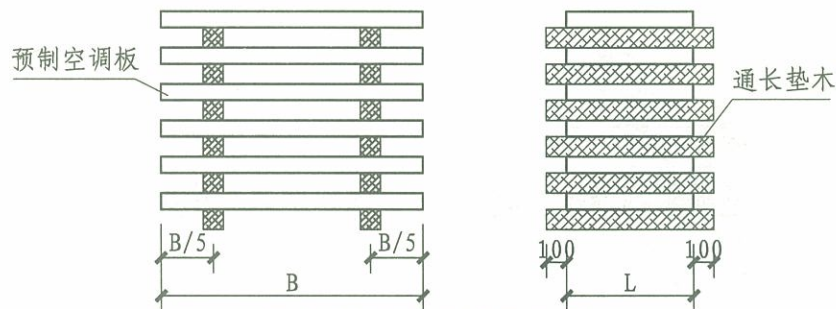
预制叠合板堆垛立面图

- 注：1. 叠合板堆垛场地应平整硬化，宜有排水措施，堆垛时叠合板底板与地面之间应有一定的空隙。  
2. 垫木放置在叠合板钢筋桁架侧边，板两端（至板端200mm）及跨中位置垫木间距计算确定；垫木应上下对齐。  
3. 不同板号应分别堆放，堆放时间不宜超过两个月。  
4. 堆垛层数不宜大于6层（如图所示）。  
5. 叠合板底部垫木宜采用通长木方。



预制阳台板堆垛示意图

- 注：1. 层与层之间应垫平、垫实，各层支垫应上下对齐，最下面一层支垫应通长设置。叠放层数不宜大于4层。  
2. 预制阳台板封边高度为800mm、1200mm时宜单层放置。  
3. 预制空调板可采用叠放方式。  
4. 预制阳台板及空调板构件应在正面设置标识，标识内容宜包括构件编号、制作日期、合格状态、生产单位等信息。



预制空调板堆垛示意图

## 预制构件的堆垛图示

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

孙岩波

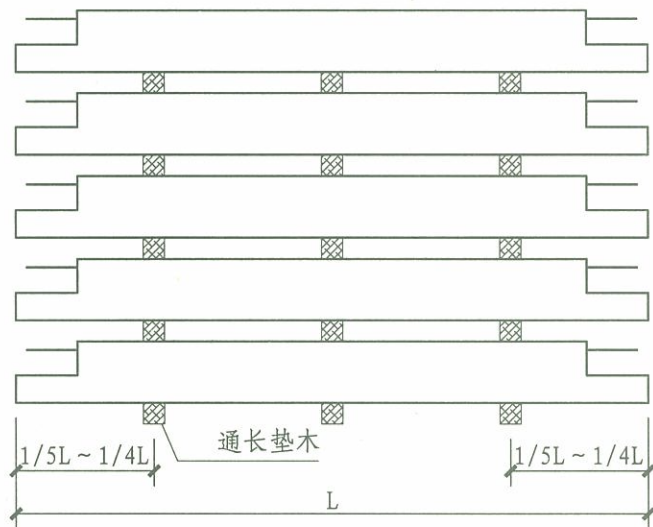
设计

武兴亮

页

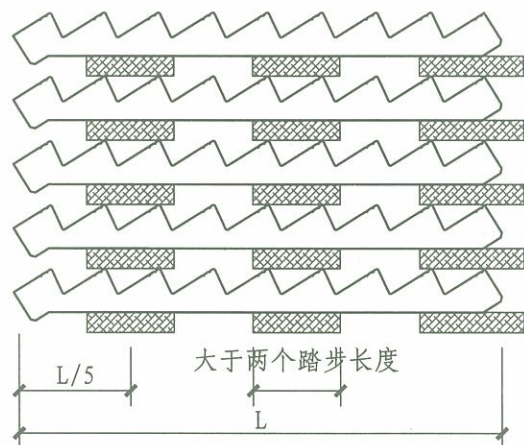
2-3





预制女儿墙堆垛示意图

- 注：1. 预制女儿墙可采用平放方式。
2. 在堆置预制女儿墙时，板下部两端垫置100mm×100mm垫木，垫木放置位置1/5L~1/4L（L为预制女儿墙总长度），当预制女儿墙长度很大时，应在中间增加垫木。
3. 层与层之间应垫平、垫实，各层支垫应上下对齐，不同板号应分别堆垛，堆垛层数不宜大于5层（如图所示）。

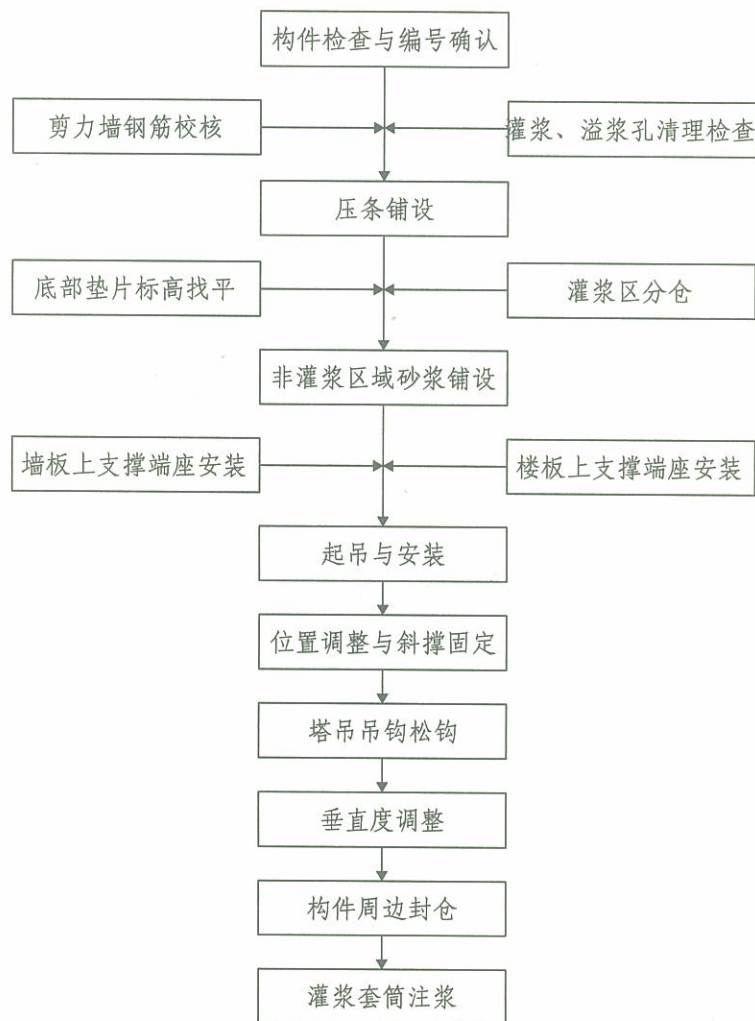


板式楼梯堆垛示意图

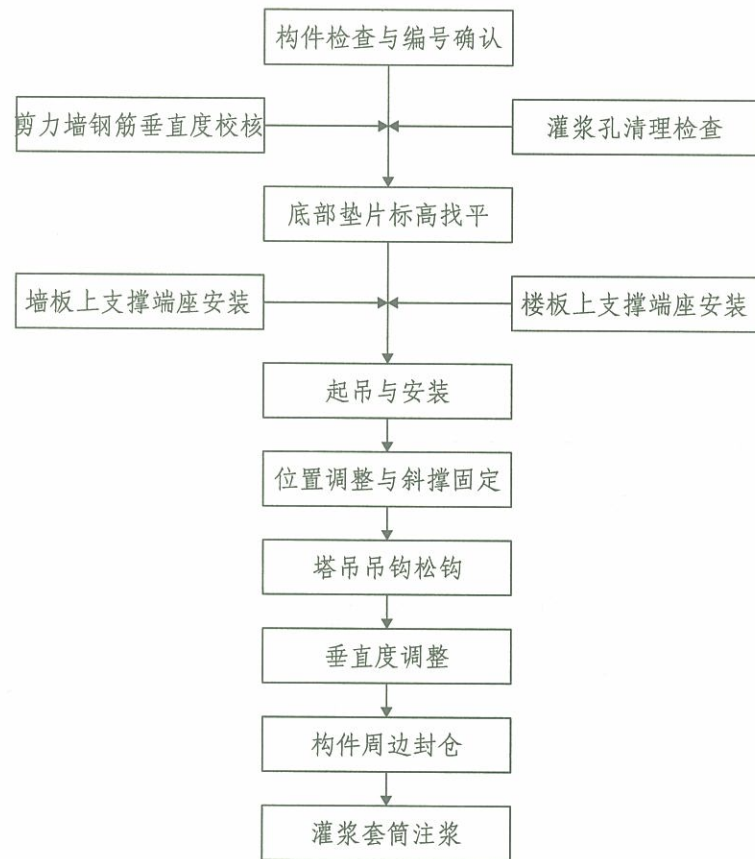
- 注：1. 预制楼梯的放置采用立放式或平放方式。
2. 在堆置预制楼梯时，板下部两端垫置100mm×100mm垫木，垫木放置位置在1/5L~1/4L（L为预制板总长度），并在预制楼梯段的后起吊（下端）的端部设置防止起吊碰撞的伸长垫木，防止在起吊时的磕碰，斜向转角磕碰。
3. 垫木层与层之间应垫平、垫实，各层支垫应上下对齐。
4. 不同类型应分别堆垛，堆垛层数不宜大于5层（如图所示）。

预制构件的堆垛图示						图集号	16G906			
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	孙岩波	设计	武兴亮	武兴亮	页	2-4

# 一 预制墙板施工流程图



预制夹心保温外墙板安装施工流程图



预制内墙板安装施工流程图

## 预制墙板施工工艺流程

审核 辛伟 孙岩波 设计 武兴亮

图集号

16G906

页

3-1



## 二 预制墙板施工要求

- 2.1 施工准备: 清理施工层地面, 检查连接钢筋位置、长度、垂直度、表面清洁情况; 检查墙板构件编号及外观质量; 检查墙板支撑规格型号、辅助材料。
- 2.2 定位放线: 墙板安装控制定位放线, 墙板支撑与地面预埋件安装, 现浇混凝土面凿毛处理。
- 2.3 墙板垫片及压条铺设: 沿预制外墙板保温层上部铺设压条, 墙板安装底部标高采用垫片找平控制。
- 2.4 墙板构件吊装安装: 采用吊装梁垂直起吊, 墙板构件吊装至操作面, 由底部定位装置及人工辅助引导至安装位置, 并保证其底部稳定水平, 使预留钢筋插入至灌浆套筒内, 安装墙板临时支撑, 检查墙板安装位置、垂直度、水平度, 并调节支撑紧固。
- 2.5 底部接缝密闭封堵: 采用快硬高强砂浆对预制墙板底部接缝进行周围封堵, 确保密实可靠。
- 2.6 钢筋套筒灌浆作业: 采用压浆法从灌浆分区下口灌注, 当浆料从其它孔流出后及时进行封堵, 完成整段墙体的灌浆后, 进行外流浆料清理。

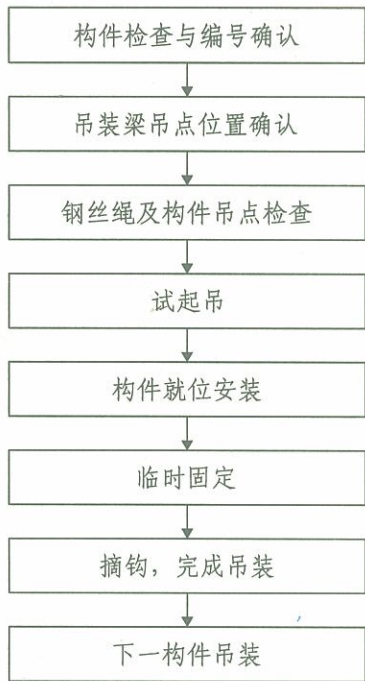


## 三 预制墙板施工要点

- 3.1 采用钢筋灌浆套筒连接的预制墙板构件就位前, 应检查套筒、预留孔的规格、位置、数量、深度, 应检查被连接钢筋的规格、数量、位置、长度。
- 3.2 墙板构件安装前应复核: 结合面清洁; 构件底部应设置可调节接缝厚度和底部标高的垫块; 灌浆套筒连接接头灌浆前, 应对接缝周围进行封堵, 封堵措施应符合结合面承载力设计要求; 多层剪力墙底部采用座浆材料时, 其厚度不宜大于20mm。
- 3.3 预制墙板构件吊装就位后, 应及时校准并采取临时固定措施, 并应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的安装与连接要求。
- 3.4 预制墙板构件连接采用焊接或螺栓连接时, 应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定。采用焊接连接时, 应采取防止因连续施焊引起的连接部位混凝土开裂的措施。
- 3.5 当设计对构件连接处有防水要求时, 材料性能应符合设计要求及现行相关国家标准要求。

预制墙板施工要求及要点					图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮
					页	3-2

## 四 预制构件吊装工艺流程

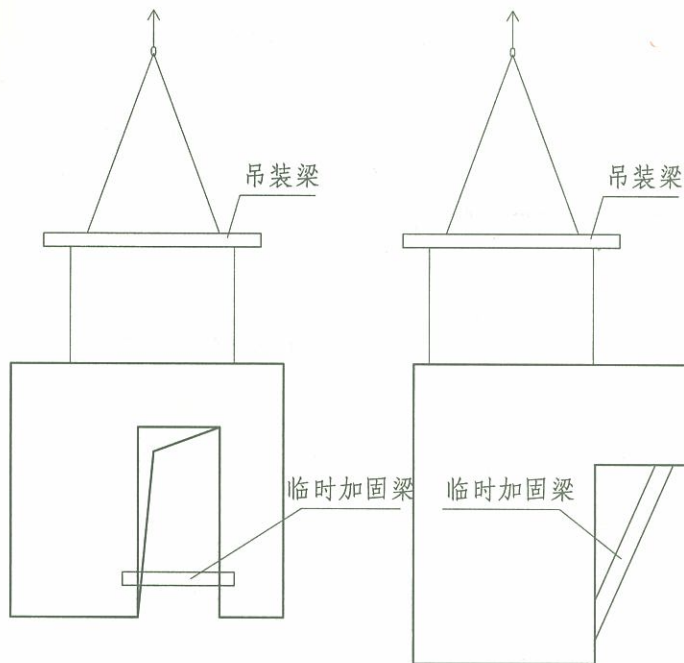


- 注：1. 构件吊装前，应检查构件相应编号、预留预埋位置及部位是否准确，灌浆孔、插接钢筋等重要部位是否符合安装要求。
2. 检查吊装梁的吊点位置的中心线是否与构件重心线重合。
3. 检查钢丝绳、卸甲、吊装锁具、构件预埋吊环是否符合安全要求。
4. 检查构件安装前准备工作是否完善。
5. 临时性的安装材料是否准备到位。
6. 试起吊，起吊后检查构件起吊后是否重心与塔吊主绳在垂直方向重合，确认起吊安全后可完成吊运。
7. 构件吊运到安装位置后，设置临时性支撑、拉结措施，确保构件稳定安全后摘除吊钩，完成吊装。

## 五 构件吊装一般规定

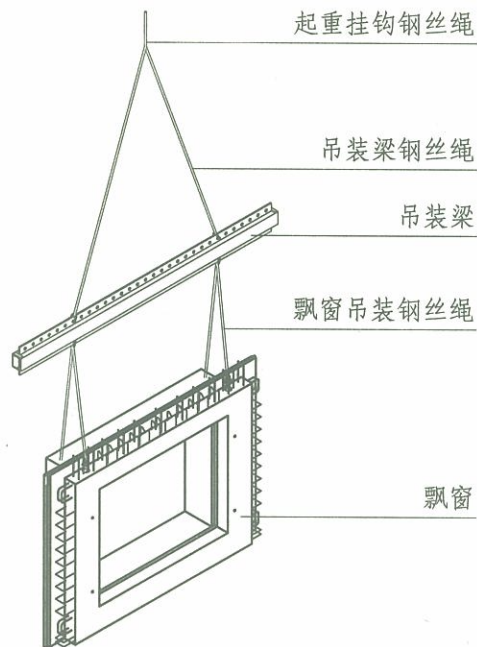
- 5.1 构件吊装前，施工单位应编制预制构件吊装专项施工方案。
- 5.2 应根据预制构件形状、尺寸、重量和作业半径等要求选择吊具和起重设备。
- 5.3 预制构件吊运应经过施工验算；构件吊运时，动力系数宜取1.5；构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，动力系数可取1.2。
- 5.4 吊装用钢丝绳与专用卸扣的安全系数不应小于6，起吊重大构件时，除应采取妥善保护措施外，吊索的安全系数应取10。
- 5.5 应按照制定好的吊装安装顺序，按起重设备吊设范围由远及近进行吊装，吊装时采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施；吊运过程应平稳，不应有大幅度摆动，且不应长时间悬停。
- 5.6 应设专人指挥，操作人员应位于安全位置。
- 5.7 构件吊装前，应核实现场环境、天气、道路状况满足吊装施工要求，应确认吊装设备及吊具出于安全操作状态。
- 5.8 当遇有5级大风或恶劣天气时，应停止一切吊装施工作业。





预制墙板吊装示意图

- 注：1. 带门洞预制内墙板吊装和安装过程中应对门洞处采取临时加固措施（如图所示）。加固件具体形式及连接方式由生产单位和施工单位按国家现行有关标准自行设计。
2. 带有飘窗的外墙板等偏心构件，宜采用多点吊装，应制定钢丝绳受力均衡的措施。保持构件底部水平状态。
3. 墙板类构件吊装的吊索与构件的水平夹角不宜小于 $60^\circ$ 。



预制飘窗吊装示意图

- 注：1. 施工管理及操作人员应熟悉施工图纸，应按照吊装流程核对构件编号，确认安装位置，并标注吊装顺序。
2. 起吊预制飘窗采用专用吊装梁，用卸扣将钢丝绳与飘窗上的预埋吊环连接，并确认连接紧固；四点起吊重心平衡位置可通过手动导链辅助调节，起吊时通过长短钢丝绳控制吊装，不应由导链直接代替钢丝绳。
3. 主钢丝绳与吊装梁水平夹角不宜小于 $60^\circ$ 。
4. 吊装时注意保护成品，以免墙体边角被撞。

## 预制墙板及预制飘窗吊装图示

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

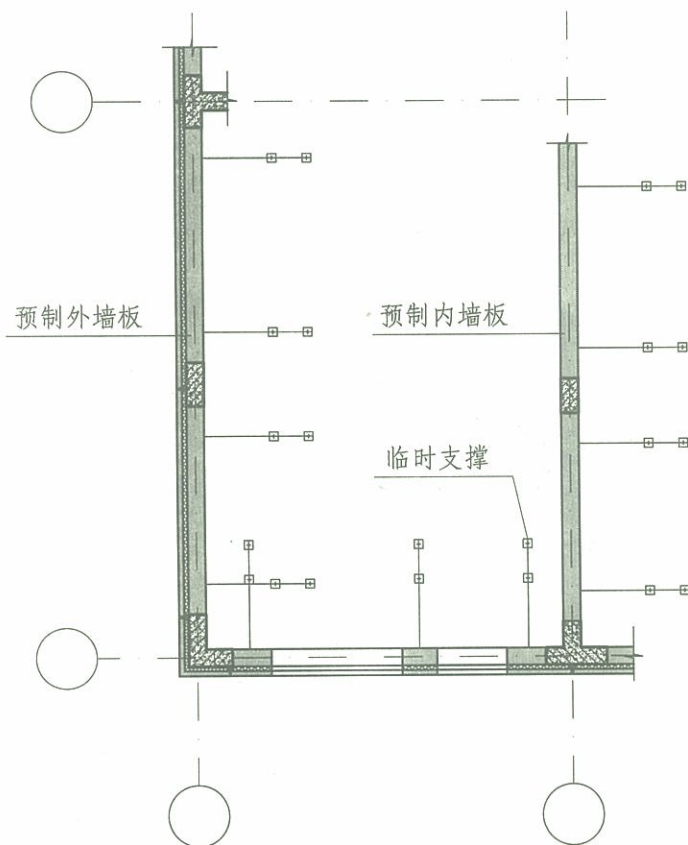
孙岩波

设计

武兴亮

页

3-4



预制墙板临时支撑平面布置

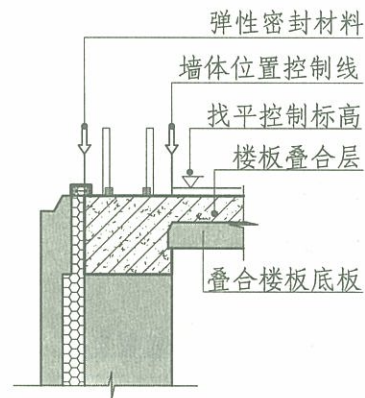
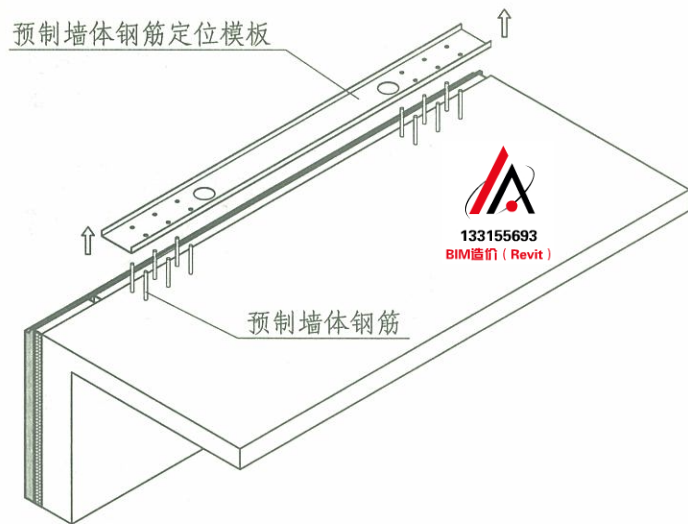
## 六 预制墙板安装要求

- 6.1 构件安装前，应清理结合面。
- 6.2 构件底部应设置可调整接缝厚度和底部标高的垫块。
- 6.3 灌浆施工前，应对接缝周围进行封堵，封堵措施应符合结合面承载力设计要求。
- 6.4 预制剪力墙底部采用座浆材料时，其厚度应符合设计要求。
- 6.5 预制墙板构件施工安装预埋件，应结合施工安装方案所采取的工具体措施及施工做法，应结合安全、高效、经济综合考虑。
- 6.6 预制构件安装过程中应根据水准点和轴线校正位置，安装就位后应及时采取临时固定措施。预制构件与吊具的分离应在校准定位及临时固定措施安装完成后进行。临时固定措施的拆除应在装配式混凝土剪力墙结构能达到后续施工承载要求后进行。
- 6.7 预制墙板构件安装临时支撑时，应符合下列规定：
  - 6.7.1 每个预制构件的临时支撑不宜少于2道；
  - 6.7.2 墙板的上部斜支撑，其支撑点距离底部的距离不宜小于高度的 $2/3$ ，且不应小于高度的 $1/2$ ；
  - 6.7.3 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。
- 6.8 临时支撑必须在完成套筒灌浆施工及叠合板后浇混凝土施工完毕后，并经检查确认无误后，方可拆除。

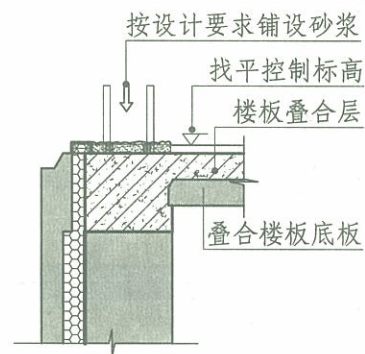
## 预制墙板临时支撑布置及要求

审核	辛伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮	图集号	16G906
						页	3-5

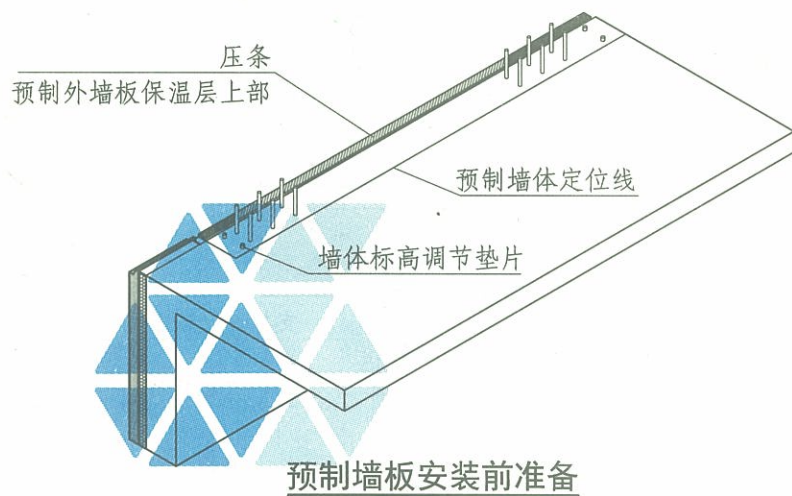




铺设聚苯压条



座浆区铺设



## 预制墙板安装前准备

图集号

16G906

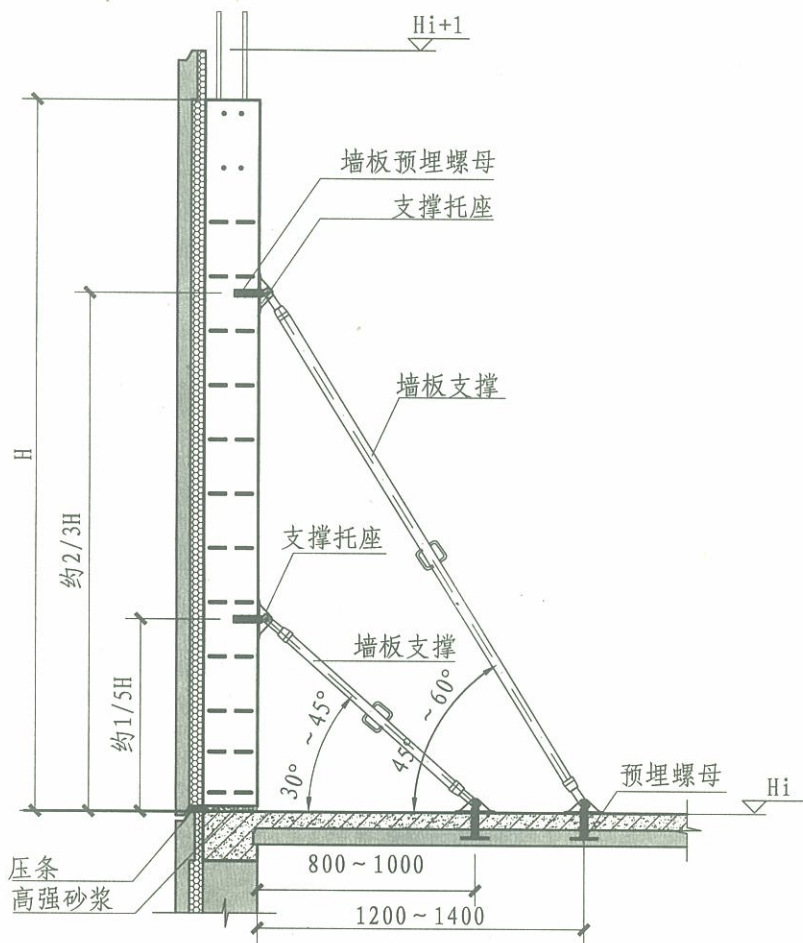
审核 辛伟

校对 孙岩波

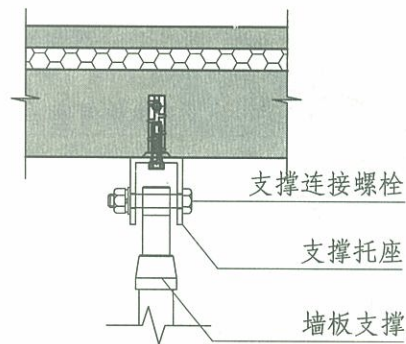
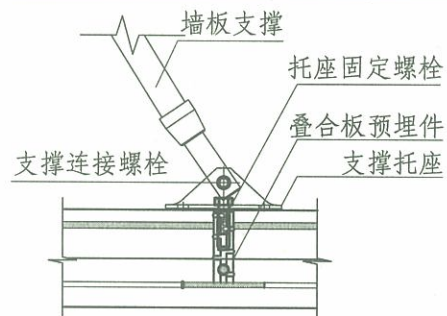
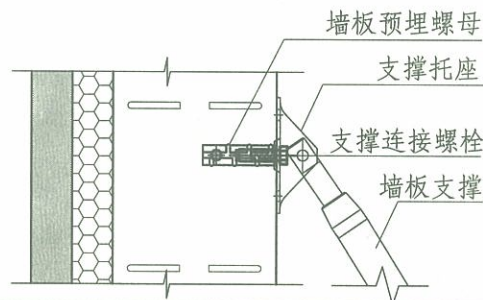
设计 武兴亮

页

3-6



预制墙板支撑图示 (一)



# 预制墙板安装图示

图集号

16G906

审核 辛伟

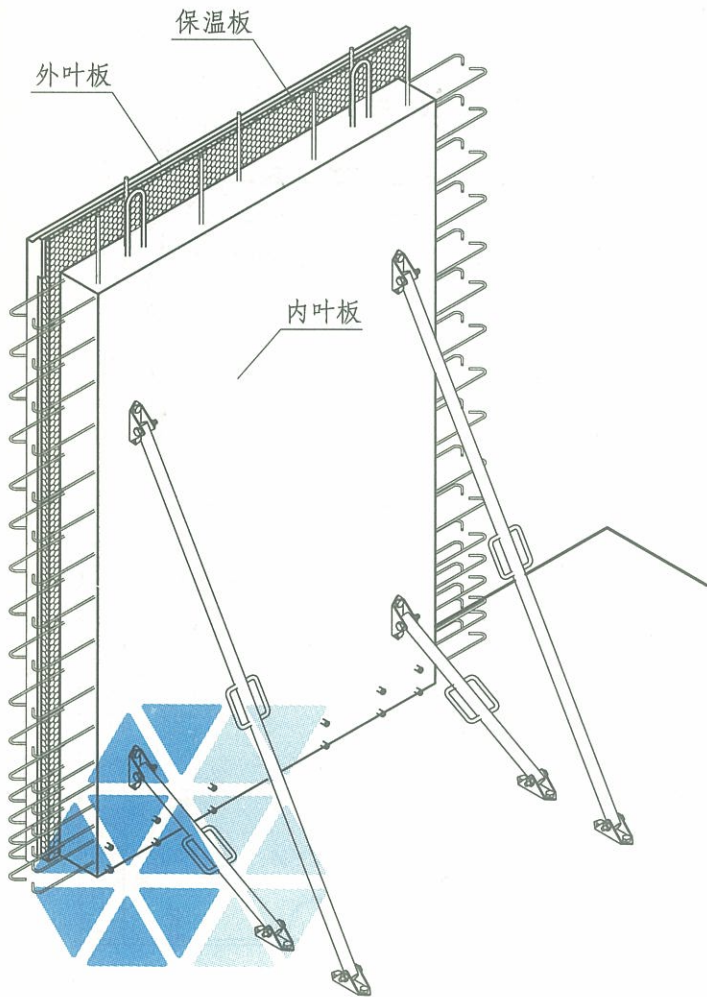
校对 孙岩波

设计 武兴亮

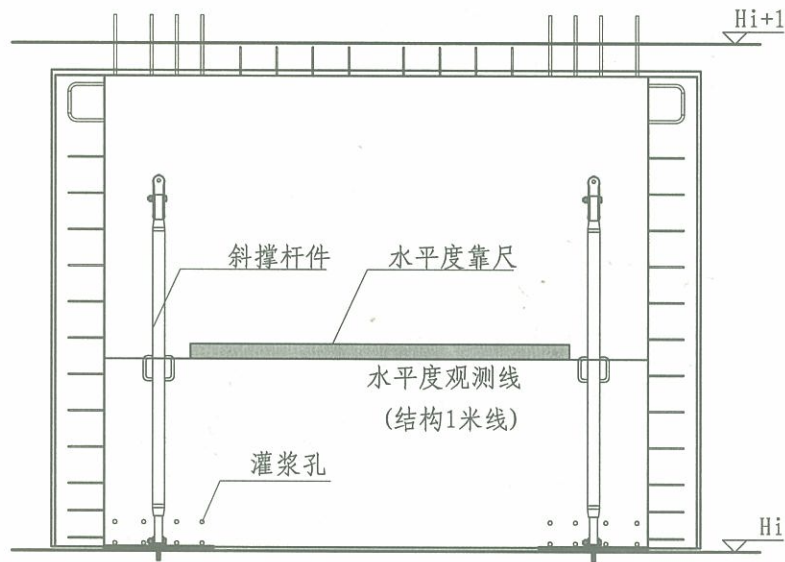
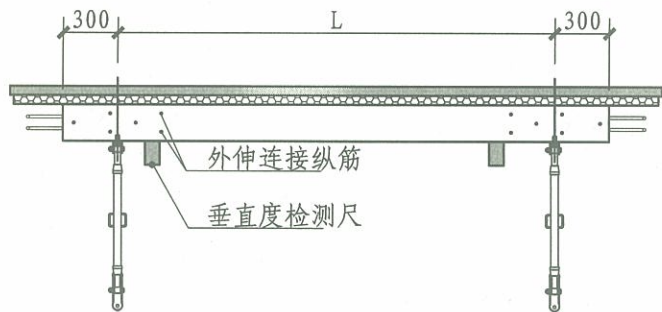
页

3-7





注:  $H_i$  为楼层结构标高。



## 预制墙板安装图示

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

武兴亮

页

3-8

总说明

材料机具

堆垛与运输

预制墙板

叠合楼板

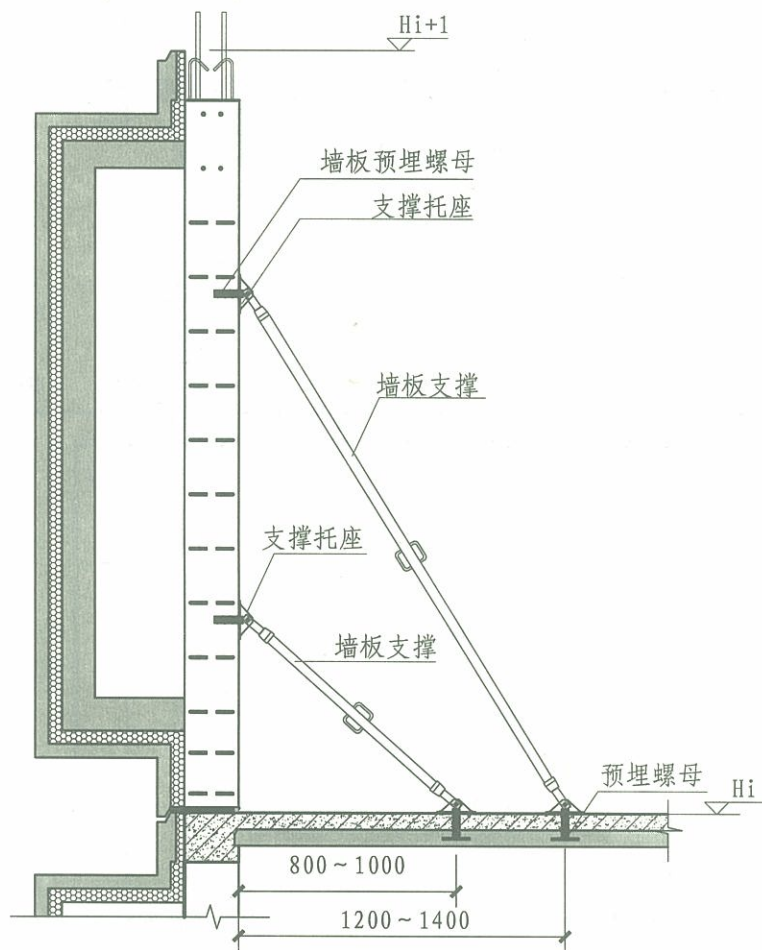
空调板

预制楼梯

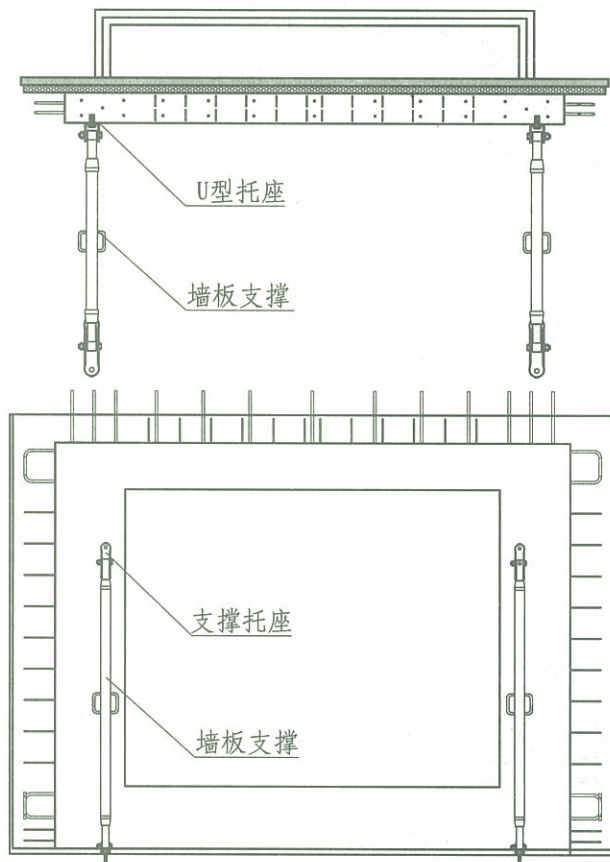
安全防护

施工质量

计算附录



预制墙板（带飘窗）安装图示



预制飘窗安装图示

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页 3-9

图集号 16G906

页 3-9

页 3-9





① 放线



② 座浆



③ 墙板吊装



④ 墙板支撑安装

## 预制墙板安装施工图解

图集号

16G906

审核 辛伟

王伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

武兴亮

页

3-10



⑤ 垂直度调整



⑥ 灌浆区封堵



⑦ 灌浆区灌浆



⑧ 墙体安装完成

## 预制墙板安装施工图解

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页 3-11

设计 武兴亮

页 3-11

设计 武兴亮

页 3-11

设计 武兴亮

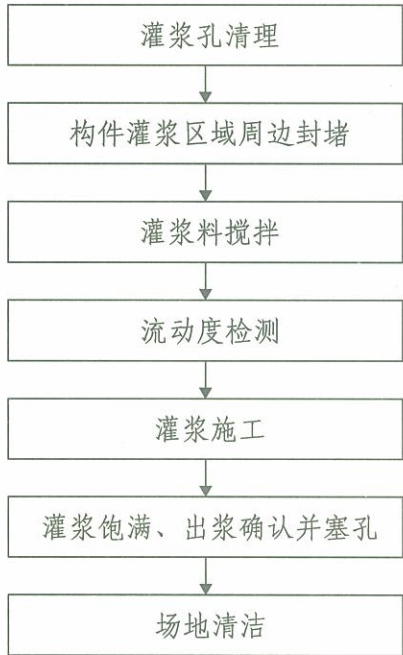
页 3-11



总说明  
材料  
机具  
堆垛与运输  
预制墙板  
叠合楼板  
预制阳台  
预制楼梯  
安全防护  
施工验收  
质量  
计算  
附录  
实例

总说明  
材料  
机具  
堆垛与运输  
预制墙板  
叠合楼板  
预制阳台  
预制楼梯  
安全防护  
施工验收  
质量  
计算  
附录  
实例

七 灌浆施工工艺流程



- 注：1. 灌注孔应在灌浆前清理，防止因为污浊影响灌浆后的粘接强度，并且较大的颗粒物会阻碍灌浆的进行。  
2. 四周封堵时，可采用砂浆密封避免漏浆。  
3. 遇有漏浆必须立即处理，每支注浆孔内必须充满连续灌浆料拌合物，不能有气泡存在。  
4. 灌浆料的流动度检查是为了检查灌浆料的流动度是否符合有关要求，保证硬化后的各项力学性能满足要求。  
5. 灌浆时由底部注入，由顶部流出至圆柱状，方能以胶塞塞住。  
6. 如果灌浆孔无法出浆，应立即停止灌浆作业，排除障碍方可继续灌浆。  
7. 灌浆完成后必须将工作面和施工机具清洁干净。

八 灌浆施工要点

- 8.1 套筒灌浆连接施工应编制专项施工方案。  
8.2 灌浆施工的操作人员应经专业培训后上岗。  
8.3 套筒灌浆连接应采用由接头型式检验确定的相匹配的灌浆套筒、灌浆料。  
8.4 施工现场灌浆料宜存储在室内，并应采取防雨、防潮、防晒措施。  
8.5 钢筋套筒灌浆前，应有钢筋套筒型式检验报告及工艺检验报告，应在现场模拟构件连接接头的灌浆方式，每种规格钢筋应制作不少于3个套筒灌浆连接接头，进行灌注质量以及接头抗拉强度的检验及工艺检验；当工艺检验与检验报告有较大差异时，应再次进行工艺检验，经检验合格后，方可进行灌浆作业。  
8.6 预留连接钢筋位置和长度应满足设计要求。  
8.7 每块预制墙板套筒连接灌浆时，为保证灌浆饱满及灌浆操作的可行性，应合理划分连通灌浆区域；每个区域除预留灌浆孔、出浆孔与排气孔，应形成密闭空腔，不应漏浆。  
8.8 为满足墙体安装时支撑强度的要求，采用钢垫片支撑墙体，应严格控制钢垫片高度及平整度，以保证墙板安装标高准确。  
8.9 对于首次施工，宜选择有代表性的单元或部位进行试制作、试安装、试灌浆。  
8.10 施工管理人员应做好全程施工质量检查记录，保证全过程可追溯。  
8.11 预制构件就位前，应检查下列内容：  
8.11.1 套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度；

灌浆施工工艺流程、灌浆施工要求				图集号	16G906
审核	辛伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮
				页	3-12

8.11.2 被连接钢筋的规格、数量、位置和长度;当套筒、预留孔内有杂物时,应清理干净;当连接钢筋倾斜时,应进行校直。连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线不宜超过2mm;

8.11.3 钢筋套筒灌浆连接接头应按检验批划分要求及时灌浆。

8.12 灌浆施工作业应按灌浆施工方案执行并应符合下列规定:

8.12.1 灌浆操作全过程应有专职检验人员负责现场监督并及时形成施工检查记录;

8.12.2 灌浆施工时,环境温度应符合灌浆料产品使用说明书要求;环境温度低于5°C时不宜施工,低于0°C时不得施工,当环境温度高于30°C时,应采取降低灌浆料拌合物温度的措施;

8.12.3 拌合灌浆料的用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63的有关规定;加水量应按灌浆料使用说明书的要求确定,并按重量计量;

8.12.4 灌浆料拌合物应采用电动设备搅拌充分、均匀,并宜静置2min后使用;搅拌完成后,不得再次加水;

8.12.5 每工作班应检查灌浆料拌合物初始流动度不少于1次,灌浆料技术性能应符合本图集1-1页的要求;

8.12.6 灌浆料拌合物应在制备后30min内用完;

8.12.7 散落的灌浆料拌合物不得二次使用;剩余的拌合物不得再次添加灌浆料、水后混合使用;

8.12.8 灌浆作业应从灌浆套筒下灌浆孔注入灌浆料拌合物,当灌浆料拌合物从构件其它灌浆孔、出浆孔流出后应及时封堵;

8.12.9 灌浆施工宜采用一点灌浆的方式进行;当一点灌浆遇到问题而需要改变灌浆点时,各灌浆套筒已封堵灌浆孔、出浆孔

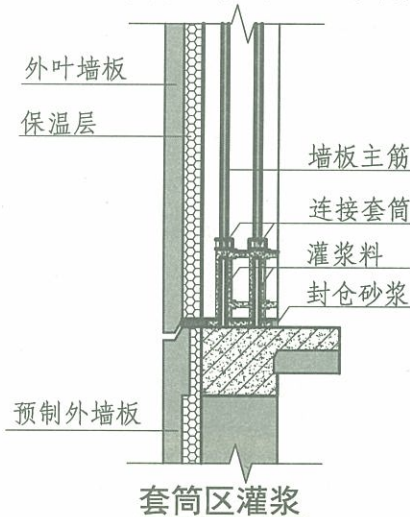
的,应重新打开,待灌浆料拌合物再次流出后进行封堵。

8.13 当灌浆施工出现无法出浆的情况时,应查明原因,采取的施工措施应符合下列规定:

8.13.1 对于未密实饱满的竖向连接灌浆套筒,当在灌浆料加水拌合30min内时,应首选在灌浆孔补灌;当灌浆料拌合物已无法流动时,可从出浆孔补灌,并应采用手动设备结合细管压力灌浆;

8.13.2 补灌应在灌浆料拌合物达到规定的位置后停止,并应在灌浆料凝固后再次检查其位置符合设计要求;

8.13.3 灌浆料同条件养护试件抗压强度达到35N/mm<sup>2</sup>后,方可进行对接头有扰动的后续施工;临时固定措施的拆除应在灌浆料抗压强度能确保结构达到后续施工承载要求后进行。



## 灌浆施工要求

审核				辛伟	校	孙岩波	设计	武兴亮	图集号	16G906
页				3-13						





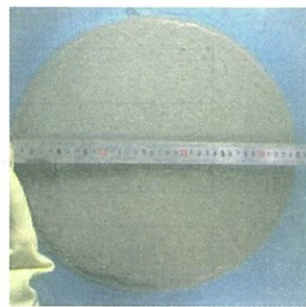
① 检查清洁



② 材料计量



③ 浆料搅拌



④ 流动度检验



⑤ 封模灌浆



⑥ 出浆确认、封堵



⑦ 拍照记录



⑧ 过程记录

灌浆施工图解							图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	孙岩波	设计	武兴亮	武兴亮
							页	3-14





## 十一 后浇混凝土模板设计要求

11.1 模板及支架的设计应根据工程结构形式、荷载大小、施工设备和材料等条件进行设计。

11.2 模板及支架的设计应符合下列规定：

11.2.1 应具有足够的承载力、刚度和稳定性，应能可靠地承受新浇混凝土的自重、侧压力和施工过程中所产生的荷载及风荷载；

11.2.2 构造应简单，拆装方便，便于钢筋的绑扎、安装和混凝土的浇筑、养护；

11.2.3 当验算模板及其支架在自重和风荷载作用下的抗倾覆稳定性时，应符合相应材质结构设计规范的规定；

11.2.4 模板及支架应根据施工期间各种受力状况进行结构分析，并确定其最不利的作用效应组合；

11.2.5 模板及支架结构构件计算应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的有关规定。

11.3 模板设计应包括下列内容：

11.3.1 根据混凝土的施工工艺和季节性施工措施，确定其构造和所承受的荷载；

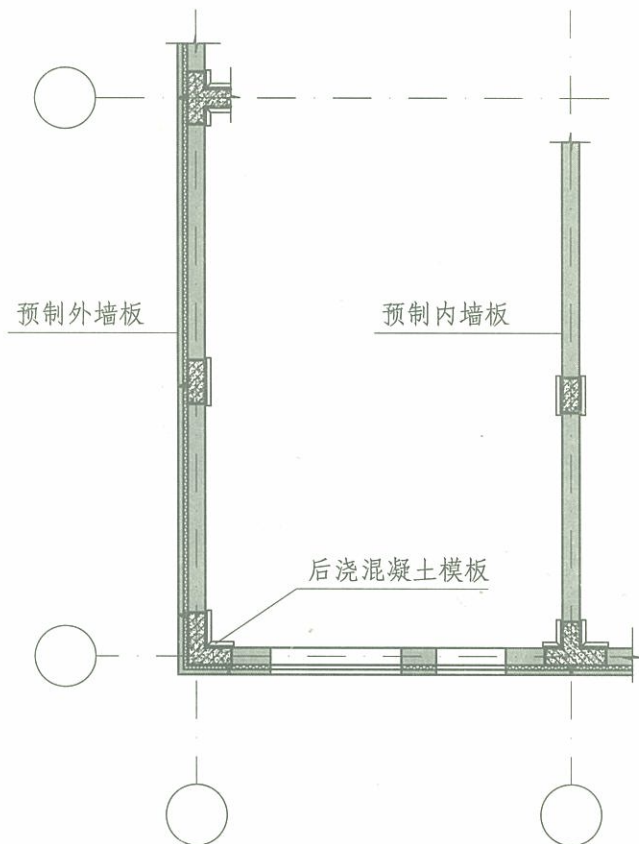
11.3.2 绘制配板设计图、支撑布置设计图、细节构造和异形模板大样图；

11.3.3 按模板承受荷载的最不利组合对模板进行验算；

11.3.4 制定模板安装和拆除的程序和方法；

11.3.5 编制模板及配件的规格、数量汇总表和周转使用计划；

11.3.6 编制模板施工安全、防火技术措施及设计、施工说明书。



预制墙体节点模板平面布置示意

### 后浇混凝土模板设计要求

图集号

16G906

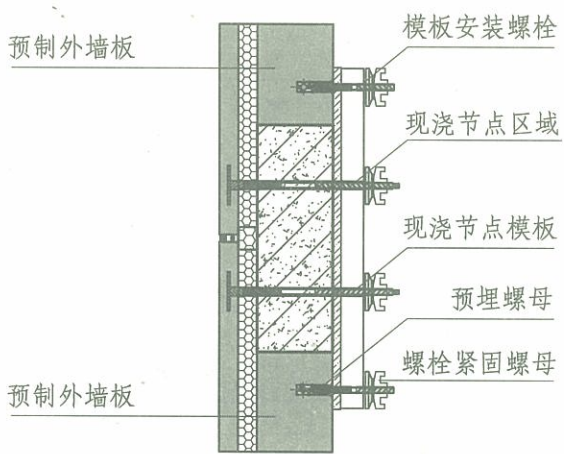
审核 辛伟

设计 孙岩波

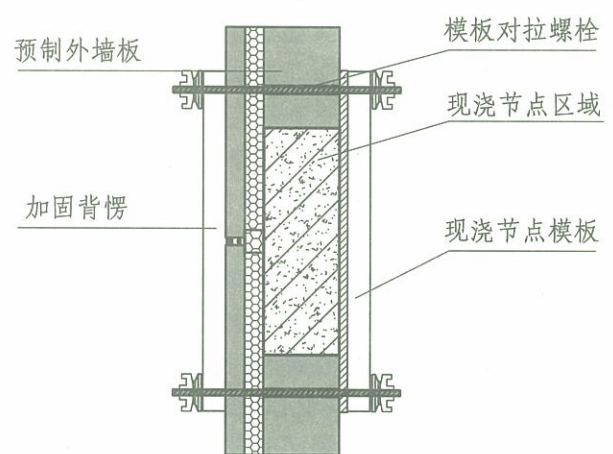
校对 孙岩波

设计 武兴亮

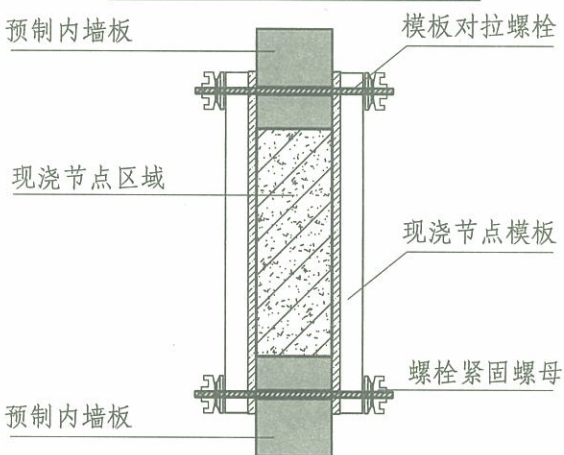
页 3-16



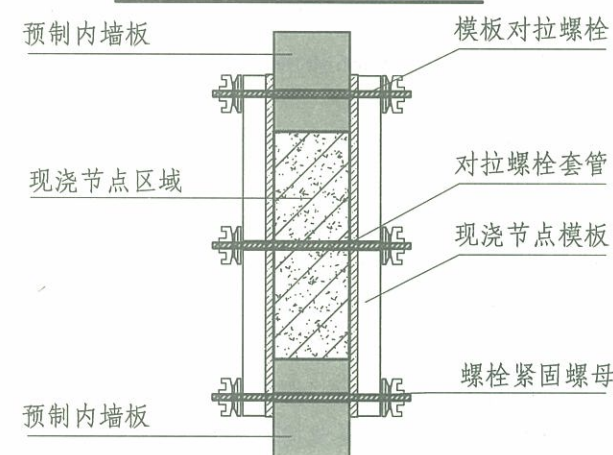
“—” 字形现浇节点模板



“—” 字形现浇节点模板



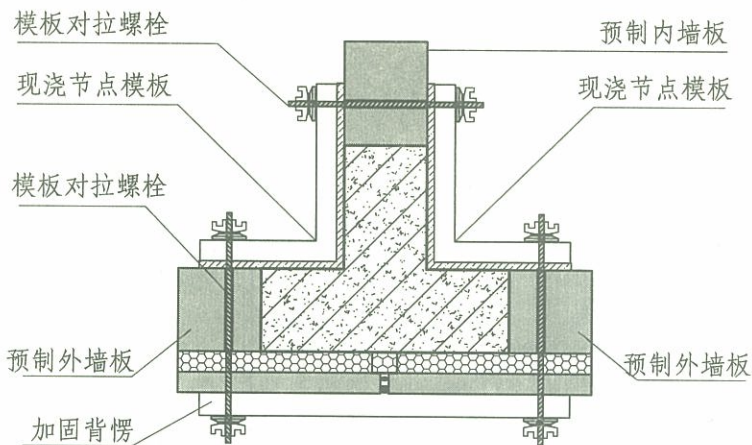
“—” 字形现浇节点模板



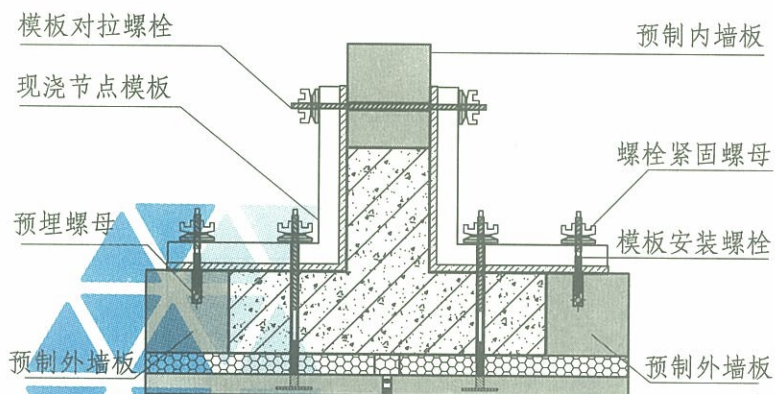
“—” 字形现浇节点模板

后浇混凝土模板构造						图集号	16G906
审核	辛伟	孙岩波	孙岩波	设计	武兴亮	页	3-17

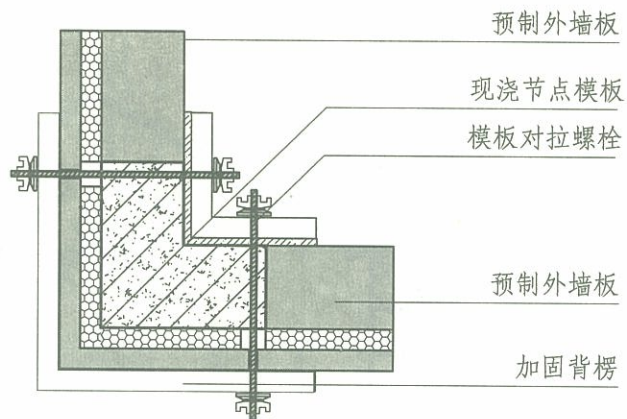




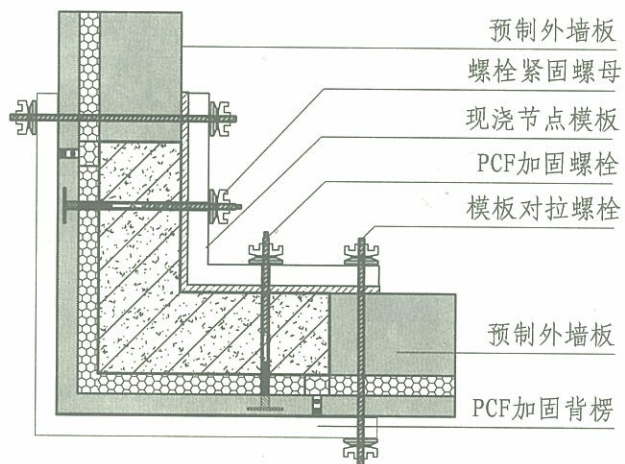
“T”型现浇节点模板



“T”型现浇节点模板



“L”型现浇节点模板



“L”型现浇节点模板

## 后浇混凝土模板构造

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

3-18

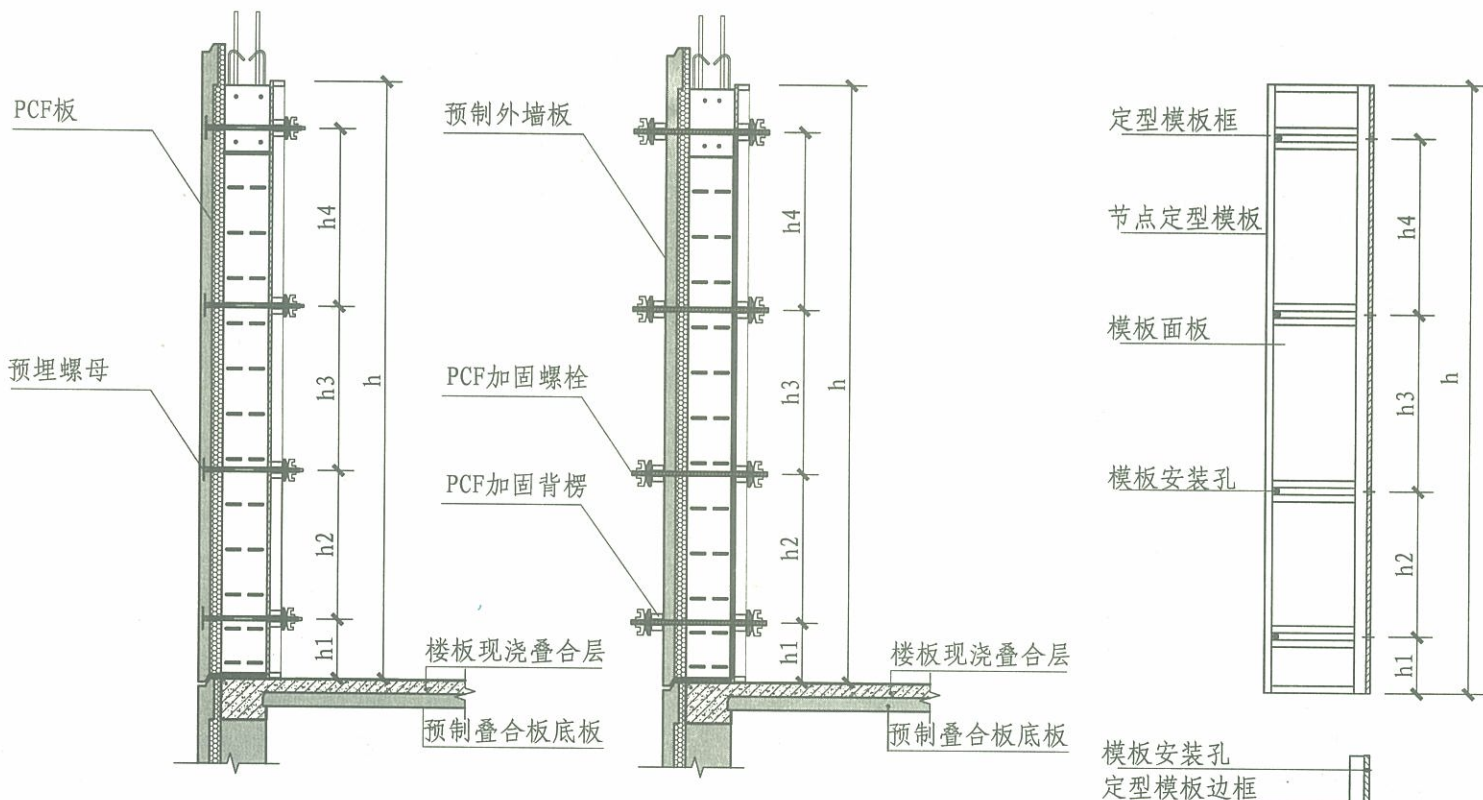
审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

3-18



- 注： 1. 模板结构形式宜采用定型模板，模板的连接及拉接间距及规格数量根据模板的刚度设计，建议采用铝合金（复合）模板、定型钢木组合模板、轻量化模板等，以减少塔吊周转使用频率。
2. 模板的连接螺栓、连接螺栓预埋螺母、对拉螺杆的设计需在墙板预制生产阶段前期根据施工安装选用的模板体系进行设计。

后浇混凝土模板结构示意

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

孙岩波

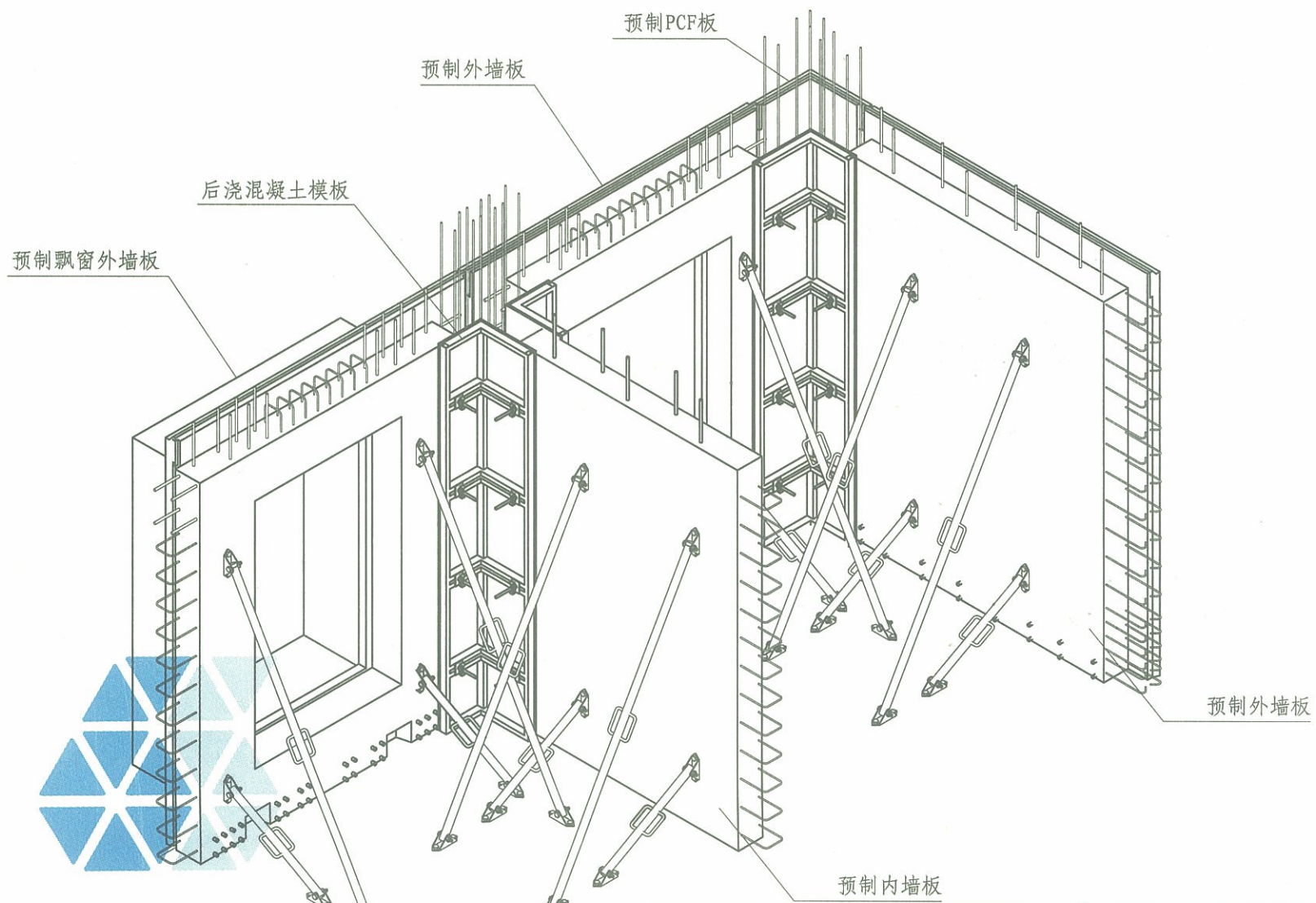
设计

武兴亮

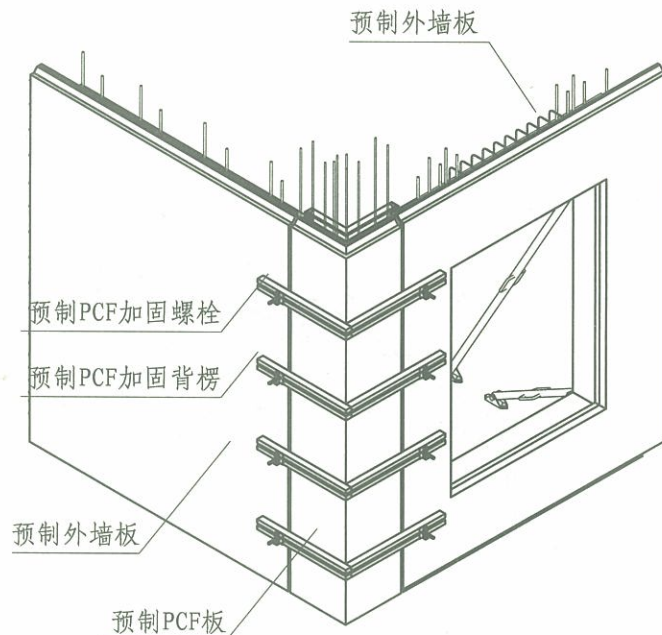
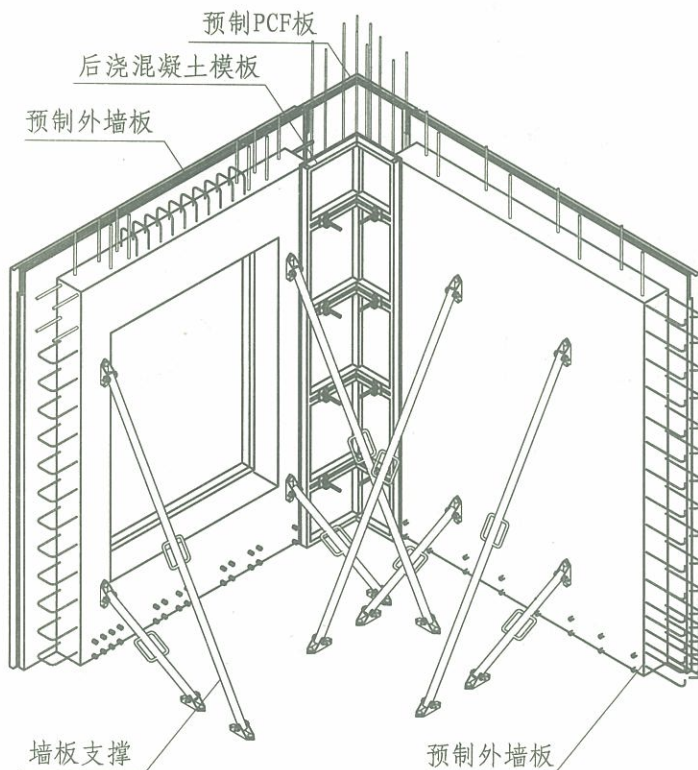
页

3-19





后浇混凝土模板安装图示					图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮
					页	3-20



注：模板的拆除

1. 模板拆除时，可采取先支后拆，后支先拆，先拆非承重模板，后拆承重模板的顺序，并应从上而下进行拆除。
2. 当混凝土强度能保证其表面及棱角不受损伤时，方可拆除侧模。
3. 拆下的模板及支架杆件严禁抛掷，应分散堆放在指定地点，并及时清运。
4. 模板拆除后应将其表面清理干净，对变形和损伤部位进行修复。

PCF板加固及模板加固图示

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

孙岩波

设计

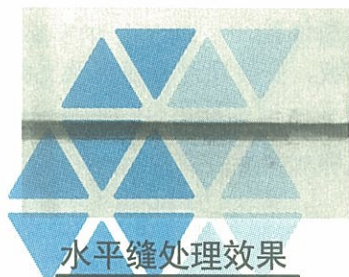
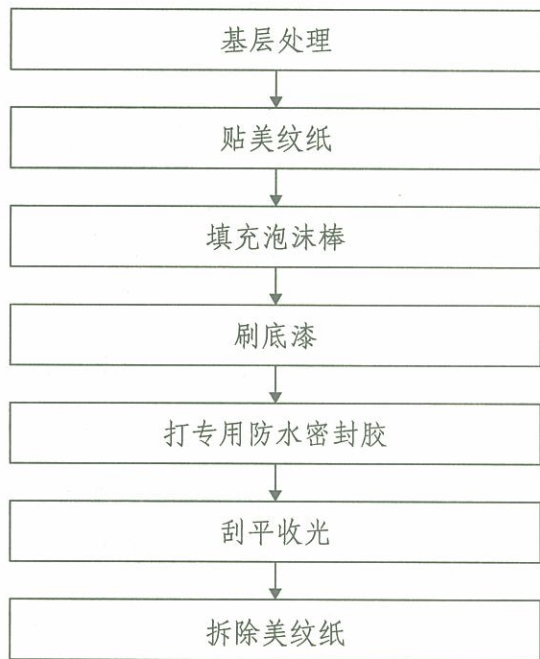
武兴亮

页

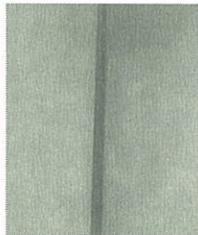
3-21

页



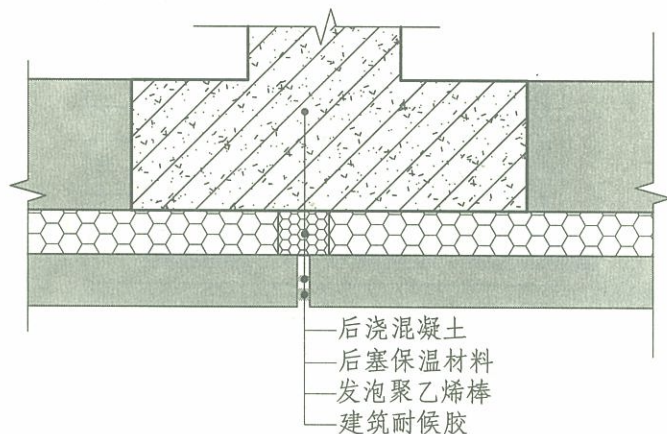
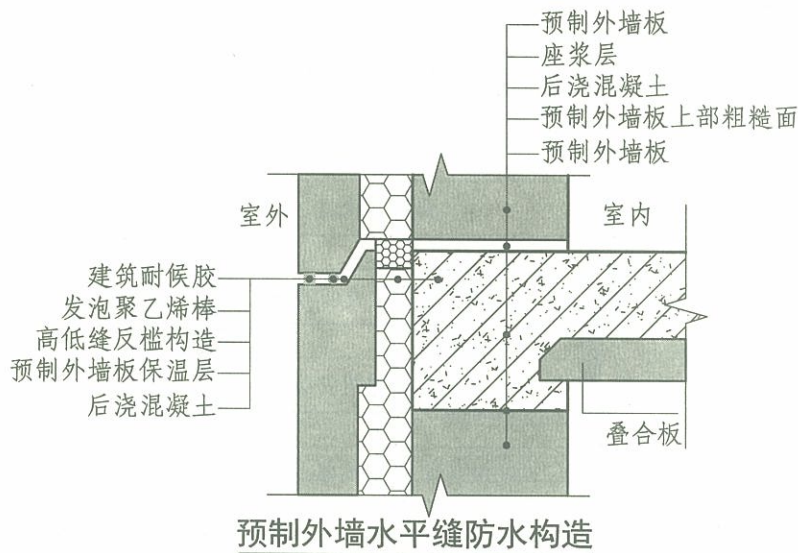


水平缝处理效果



垂直缝处理效果

注: 1. 预制外墙板拼缝处防水材料必须符合设计要求, 具有产品合格证及检测报告, 并进行进场复试。  
2. 拼缝处密封材料嵌填应饱满、密实、连续、均匀、无气泡, 宽度和深度符合要求, 胶缝应横平竖直、深浅一致、宽窄均匀、光滑顺直。



## 预制外墙间构造缝的处理

图集号

16G906

审核 辛伟

孙岩波

设计 武兴亮

武兴亮

页

3-22

总说明

材料  
机具

堆垛与运输  
预制构件的

预制墙板

叠合楼板

空调板  
预制阳台

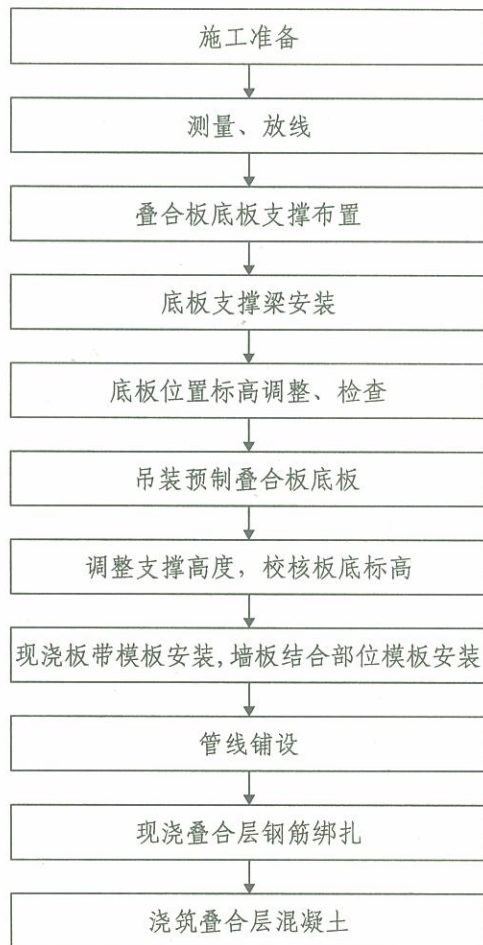
预制楼梯

安全防护

施工  
验收  
质量

计  
附算  
录  
实例

## 一 叠合楼板施工工艺流程



## 二 叠合楼板施工安装工艺

2.1 施工准备：清理施工层地面，检查预留洞口部位的覆盖防护，检查支撑材料规格、辅助材料；检查叠合板构件编号及质量。

2.2 定位放线：进行支撑布置轴线测量放线，标记叠合板底板支撑的位置；标记施工层叠合板板底标高及水平位置线。

2.3 安装底板支撑：底板支撑系统可选用碗扣式、扣件式、承插式脚手架体系，宜采用独立钢支撑、门式脚手架等工具式脚手架，本工法图解以独立钢支撑体系脚手架支撑为例。将带有可调装置的独立钢支撑安放在位置标处，设置三角稳定架，架设工具梁托座，安装工具梁（宜选择铝合金梁、木工字梁等刚度大、截面尺寸标准的工具梁），安装支撑构件间连接件等稳固措施。

2.4 调整底座支撑高度：根据板底标高线，微调节支撑的支设高度，使工具梁顶面达到设计位置，并保持支撑顶部位置在平面内。

2.5 放置钢筋桁架混凝土叠合板底板：将预制桁架钢筋混凝土叠合板吊装至支撑工作面。

2.6 微调支撑，校核叠合板标高位置。

2.7 安装叠合板间结合部位模板，安装现浇带模板及支撑，使叠合楼板四周稳固。

2.8 叠合层梁板钢筋绑扎及管线、预埋件的铺设。

2.9 梁板叠合层混凝土浇筑。

2.10 混凝土强度达到设计要求后拆除支撑装置。

## 叠合楼板施工工艺流程及安装工艺

图集号 16G906

审核 辛伟 孙岩波 设计 武兴亮

页 4-1

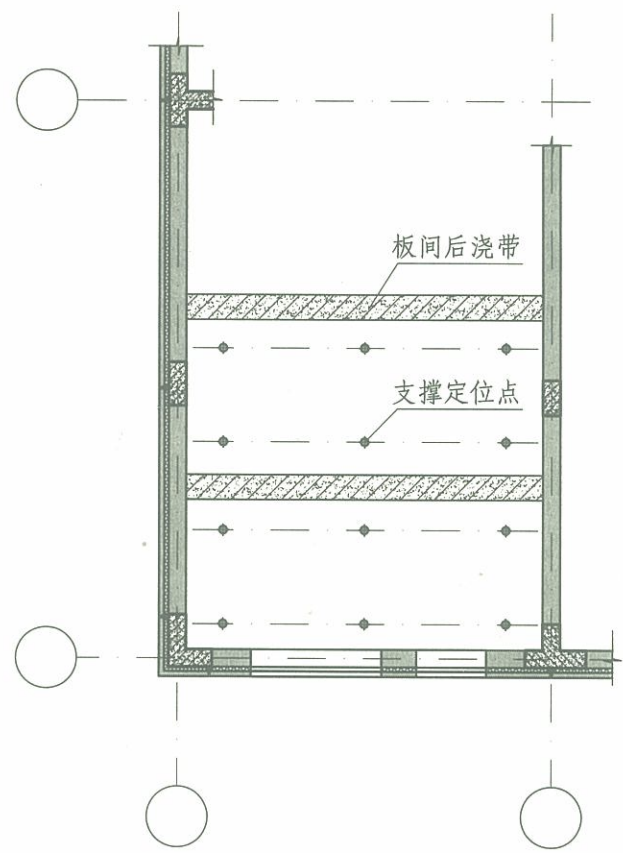


### 三 叠合楼板施工控制要点

- 3.1 水平楼板的模板及支撑方案须满足承载力、刚度及稳定性设计要求，支撑布置须满足构件在施工荷载不利效应组合状态下的承载力、挠度要求。模板及支撑严格根据施工设计要求及施工方案设置。采用门式、碗扣式、盘扣式等钢管架搭设的支架，应采用支架立柱杆端插入可调托座的中心传力方式，其承载力、刚度、抗倾覆按国家现行相关标准规定进行验算。
- 3.2 混凝土浇筑前，应按设计要求检查结合面粗糙度和预制构件的外露钢筋的位置和尺寸。
- 3.3 安装预制受弯构件时，端部的搁置长度应符合设计要求，支座处的受力状态应保持均匀一致，端部与支承构件之间应座浆或设置支承垫块，座浆或支承垫块厚度不宜大于20mm。
- 3.4 施工荷载宜均匀布置且应符合设计规定，并应避免单个构件承受较大的集中荷载。
- 3.5 叠合板支座的连接应按设计要求施工，支座应采取保证钢筋可靠锚固的措施。
- 3.6 叠合构件应在后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除模板支撑。
- 3.7 预制楼板支撑支架宜优先选用传力明确、安全可靠且适合其安装特点的工具式支撑体系。

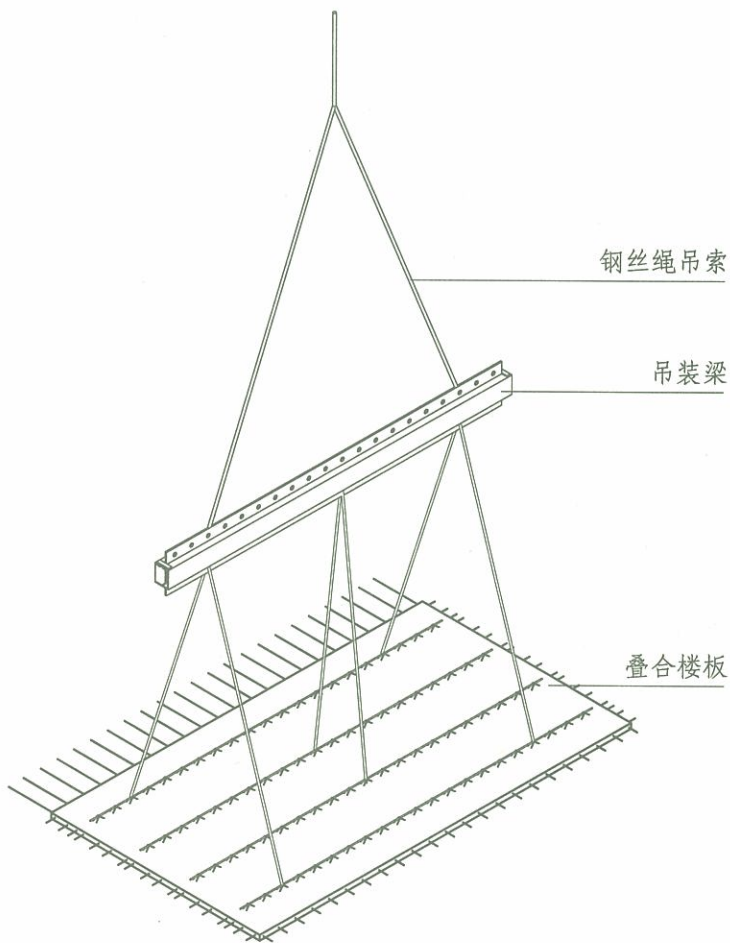


### 四 叠合楼板支撑布置示意图



叠合板支撑平面定位图示

叠合楼板施工控制要点及支撑布置示意图						图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	孙岩波	设计	武兴亮
						页	4-2



注:

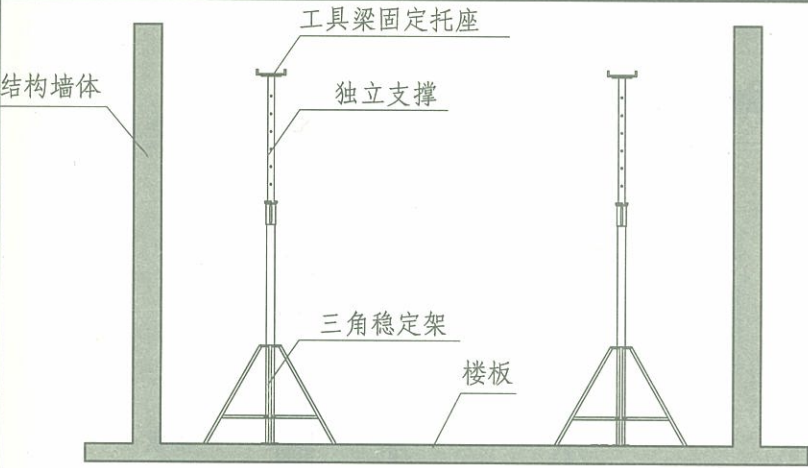
1. 预制叠合板吊装时应慢起慢落, 并避免与其他构件相撞。
2. 应保证起重设备的吊钩位置、吊具及构件重心在垂直方向上重合, 吊索与吊装梁水平夹角不宜小于 $60^{\circ}$ 。
3. 大型叠合板应单独设置专用吊点。

叠合板吊装图示

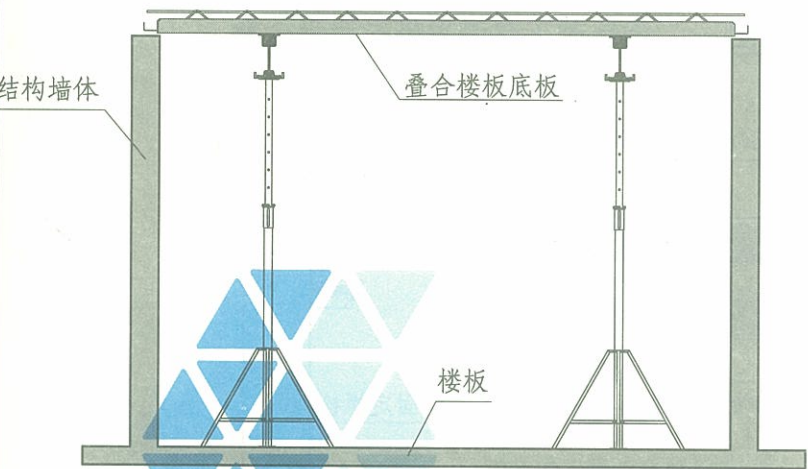
叠合楼板吊装						图集号	16G906
审核	辛伟	孙岩波	设计	武兴亮	武兴亮	页	4-3



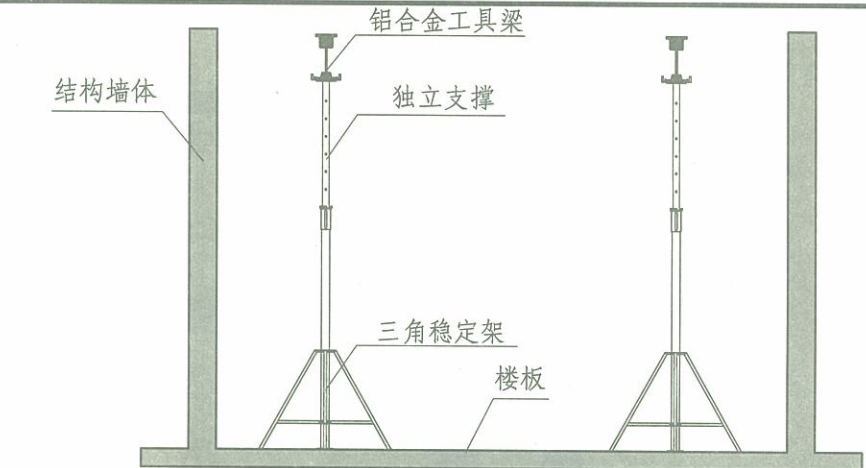
总说明  
材料与机具  
堆垛与运输  
预制构件的运输  
预制墙板  
叠合楼板  
空调板  
预制阳台  
预制楼梯  
安全防护  
施工验收  
计算实例



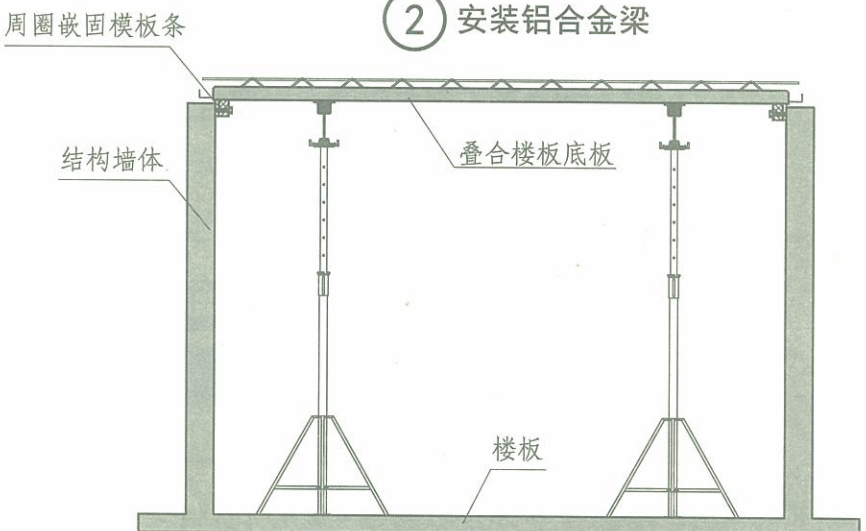
① 安装工具支撑



③ 叠合板吊装就位



② 安装铝合金梁



④ 安装位置校验及固定

叠合楼板施工图示						图集号	16G906
审核	辛伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮	页	4-4

总说明  
材料与机具  
堆垛与运输  
预制构件的运输  
预制墙板  
叠合楼板  
空调板  
预制阳台  
预制楼梯  
安全防护  
施工验收  
计算实例

总说明

材料  
与  
机具

堆放与运输  
预制构件的

预制墙板  
叠合楼板

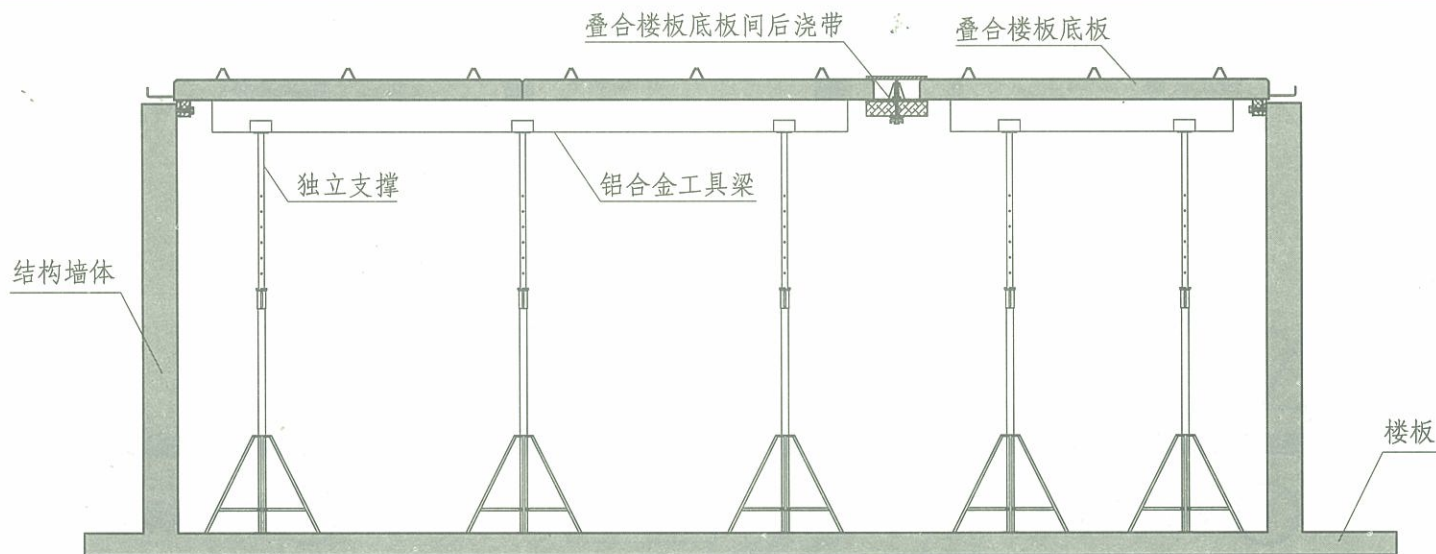
空调板  
预制阳台

预制楼梯

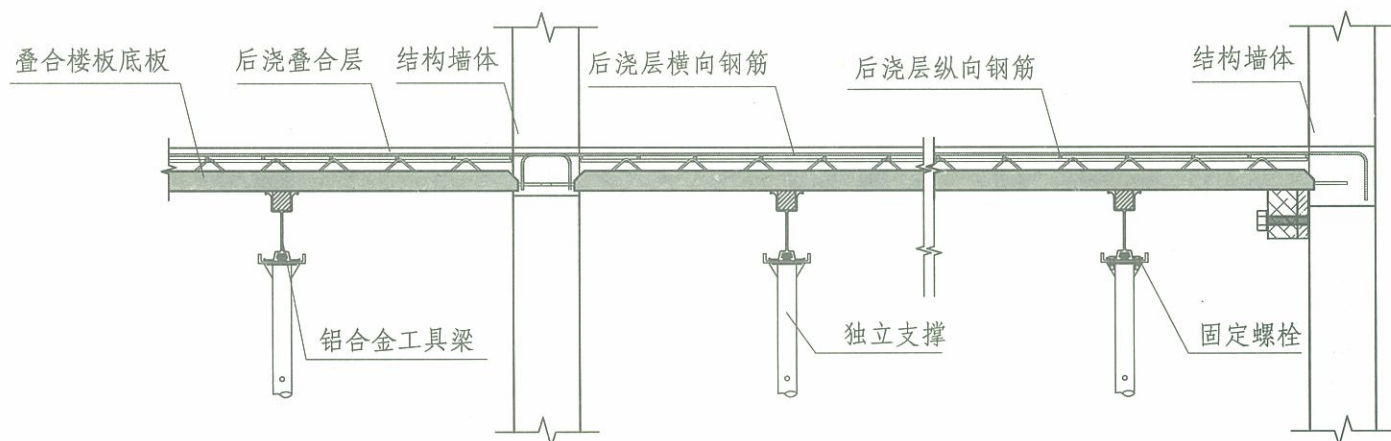
安全防护

施工质量  
验收

计算  
附录  
实例



叠合板纵向支撑布置立面图



叠合板支撑节点图

叠合楼板横、纵向支撑布置图示

图集号

16G906

审核 辛伟

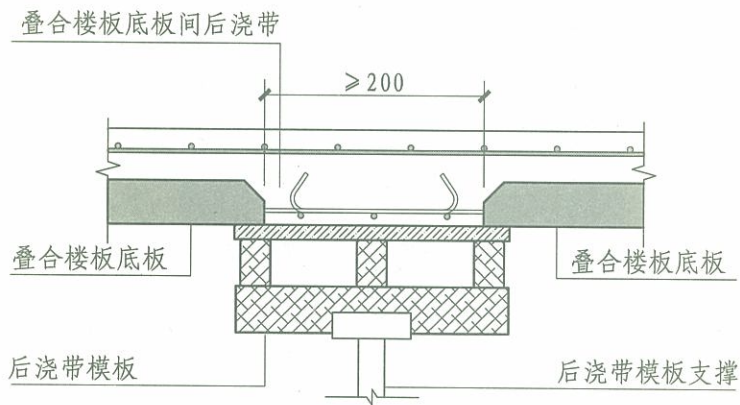
校对 孙岩波

设计 武兴亮

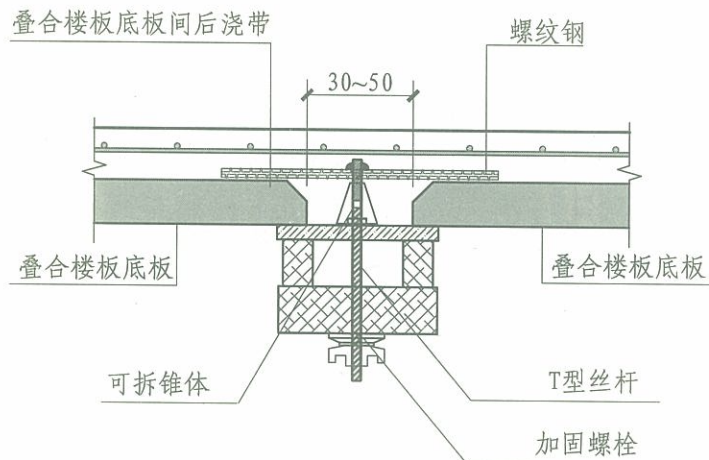
页

4-5

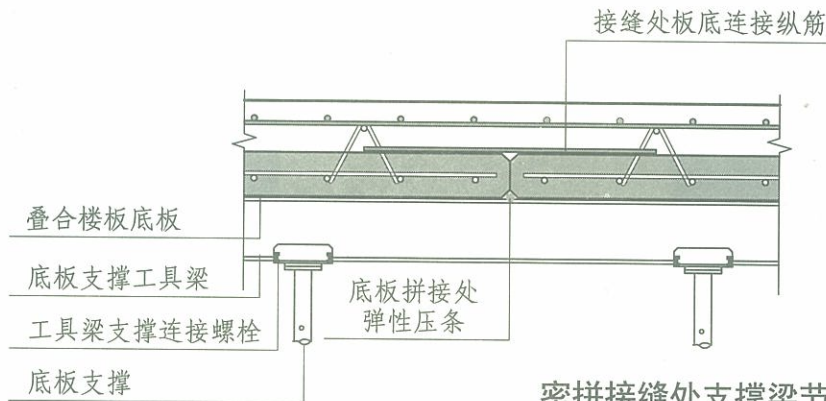




叠合板后浇带模板施工节点图 (一)



叠合板后浇带模板施工节点图 (二)



密拼接缝处支撑梁节点图

# 叠合楼板接缝连接构造措施

图集号

16G906

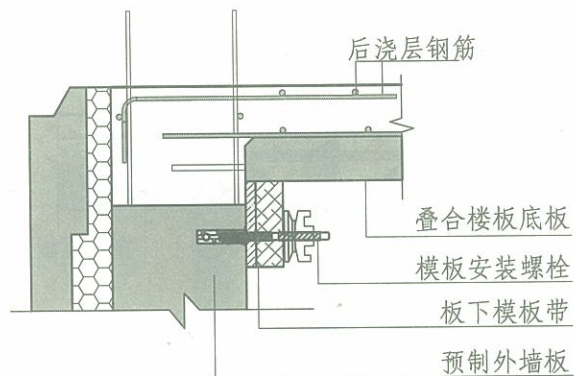
审核 辛伟

校对 孙岩波

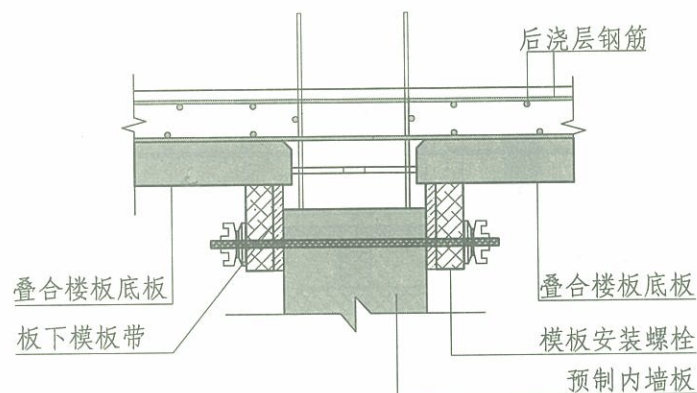
设计 武兴亮

页

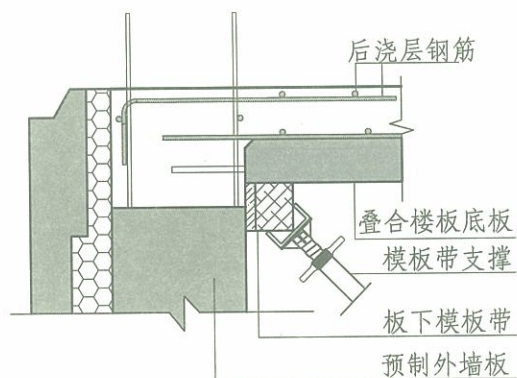
4-6



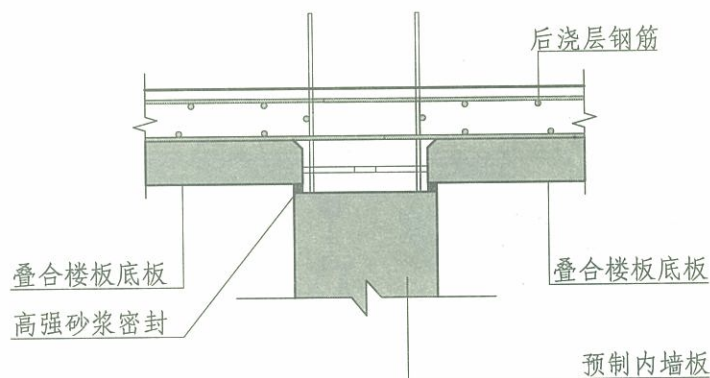
预制外墙板与叠合板衔接处模板施工节点图(一)



预制内墙板与叠合板衔接处模板施工节点图



预制外墙板与叠合板衔接处模板施工节点图(二)



预制内墙板与叠合板衔接处施工节点图

# 叠合楼板接缝连接构造措施

图集号

16G906

审核

辛伟

王伟

校对

孙岩波

设计

武兴亮

武兴亮

页

4-7





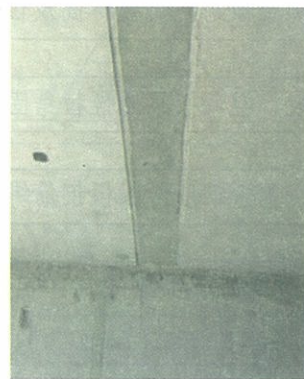
① 叠合板下支撑安装



② 叠合板下工具支撑布置



③ 预制墙板与叠合板衔接位置模板



④ 叠合板后浇板缝混凝土

## 叠合楼板下支撑系统施工图解

图集号

16G906

审核 辛伟

王伟

校对 孙岩波

孙岩波

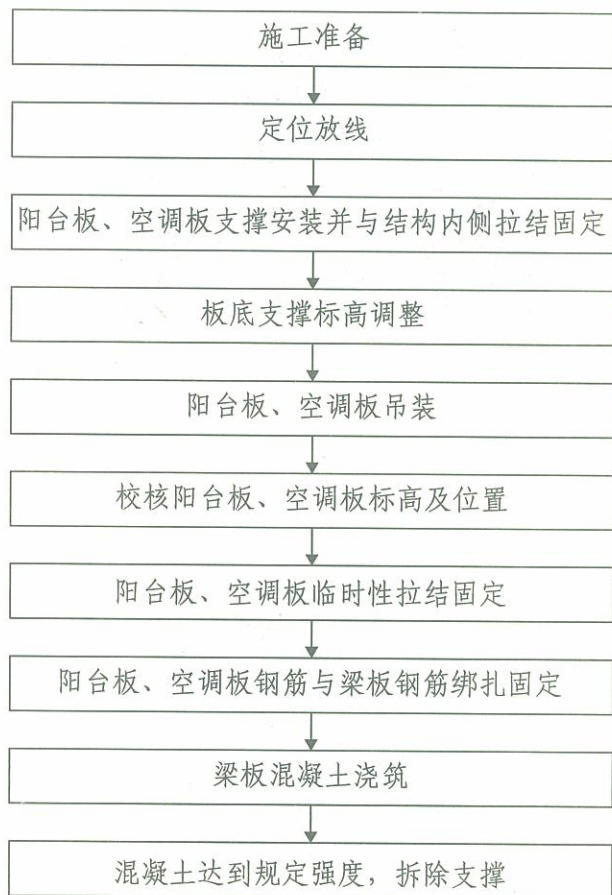
设计 武兴亮

武兴亮

页

4-8

## 一 预制阳台板、空调板安装施工工艺流程



## 二 预制阳台板、空调板安装施工工艺

- 2.1 施工准备：将预制阳台板、空调板施工操作面的临边安全防护措施安装就位。
- 2.2 定位放线：在墙体上的预制阳台板、空调板安装位置测量放线，并设置安装位置标记。
- 2.3 板底支撑标高调整并有可靠拉结：阳台板、空调板支撑部位放线，安装预制阳台板、空调板下支撑。调节支撑上部的支撑梁至板底标高位置后，将支撑与墙体内侧结构拉结固定，防止构件倾覆，确保安全可靠。
- 2.4 阳台板、空调板吊装，将预制阳台板、空调板吊至到预留位置，进行位置校正。
- 2.5 阳台板、空调板临时性拉结固定，设置安全构造钢筋与梁板内连接筋焊接或其他可靠拉接。
- 2.6 阳台板部位的现浇钢筋绑扎固定，铺设上层钢筋，安装预留预埋件及管线铺设。
- 2.7 梁板混凝土施工浇筑。
- 2.8 待混凝土强度达到100%后方可拆除支撑装置。

## 预制阳台板、空调板施工工艺流程

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

孙岩波

设计

武兴亮

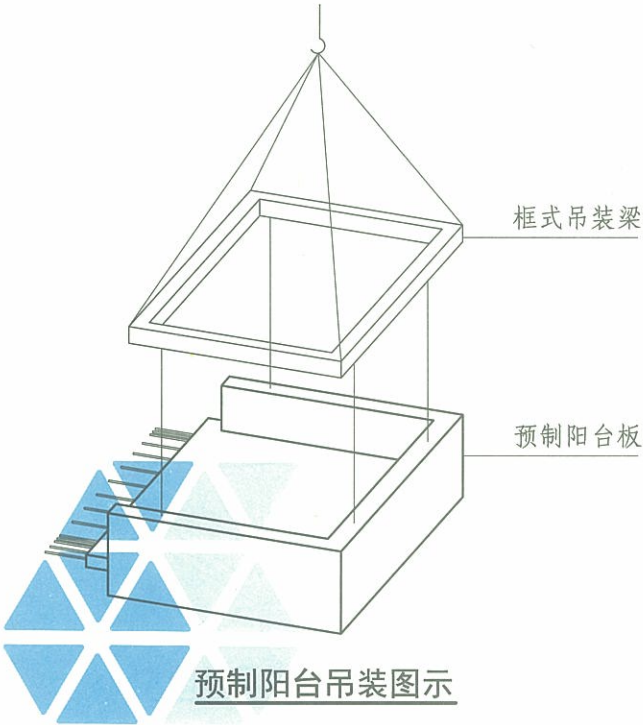
页

5-1

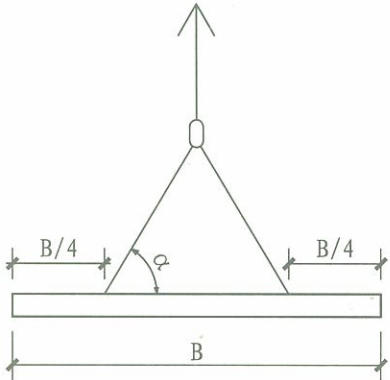


### 三 预制阳台板、空调板的吊装注意事项

- 3.1 预制阳台板吊装宜使用专用型框式吊装梁，用卸扣将钢丝绳与预制构件上的预埋吊环连接，并确认连接紧固，吊索与吊装梁的水平夹角不宜小于 $60^{\circ}$ （如图所示）。
- 3.2 预制空调板吊装可采用吊索直接吊装空调板构件，吊索与预制空调板的水平夹角 $\alpha$ 不宜小于 $60^{\circ}$ （如图所示）。



- 3.3 吊装前应进行试吊装，且检查吊具预埋件是否牢固。
- 3.4 施工管理及操作人员应熟悉施工图纸，应按照吊装流程核对构件编号，确认安装位置，并标注吊装顺序。
- 3.5 吊装时注意保护成品，以免墙体边角被撞。
- 3.6 阳台板施工荷载不得超过 $1.5\text{kN/m}^2$ 。

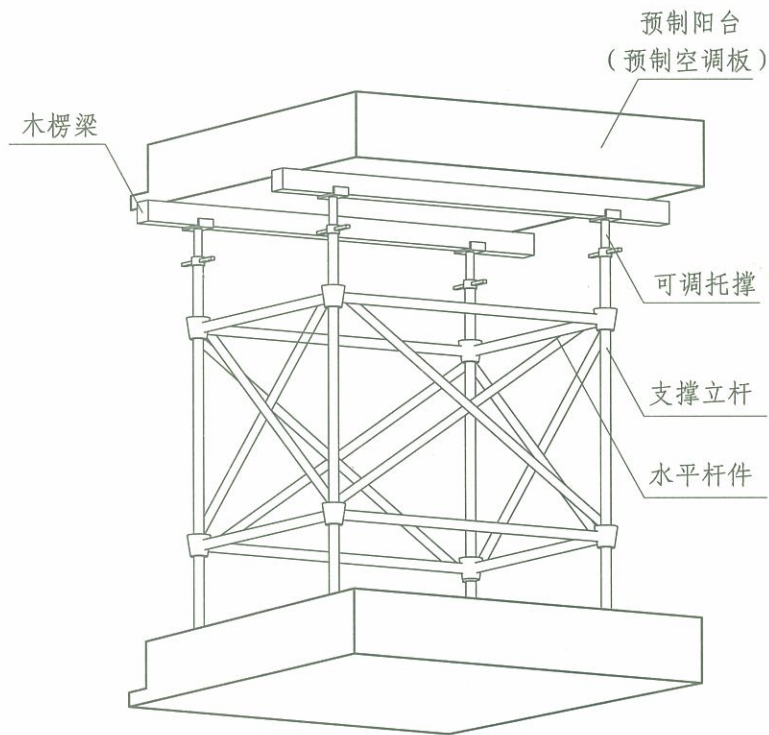


预制空调板吊装图示

预制阳台板、空调板吊装						图集号	16G906
审核	辛伟	孙岩波	设计	武兴亮	页	5-2	

## 四 预制阳台板、空调板安装施工要点

- 4.1 预制阳台板、空调板支撑的布置方式应有充分经验，并经严格计算后，方可进行支撑支设。
- 4.2 支撑宜采用承插式、碗扣式脚手架进行架设，支撑部位须与结构墙体有可靠刚性拉接节点，支撑应设置斜撑等构造措施，保证架体整体稳定。
- 4.3 预制阳台板、空调板等预制构件吊装至安装位置后，须设置水平抗滑移的连接措施，必要时与现浇部位的梁板构件附加必要的焊接拉接，本层施工时预制阳台板、空调板外侧须有安全可靠的临边防护措施，确保预制阳台板、空调板上部施工人员操作安全。
- 4.4 阳台板、空调板等悬挑构件支撑拆除时，除达到混凝土结构设计强度，还应确保该构件能承受上层阳台通过支撑传递下来的荷载。



预制阳台支撑示意图

### 预制阳台板支撑图示及施工要点

审核 辛伟 孙岩波 设计 武兴亮 武兴亮

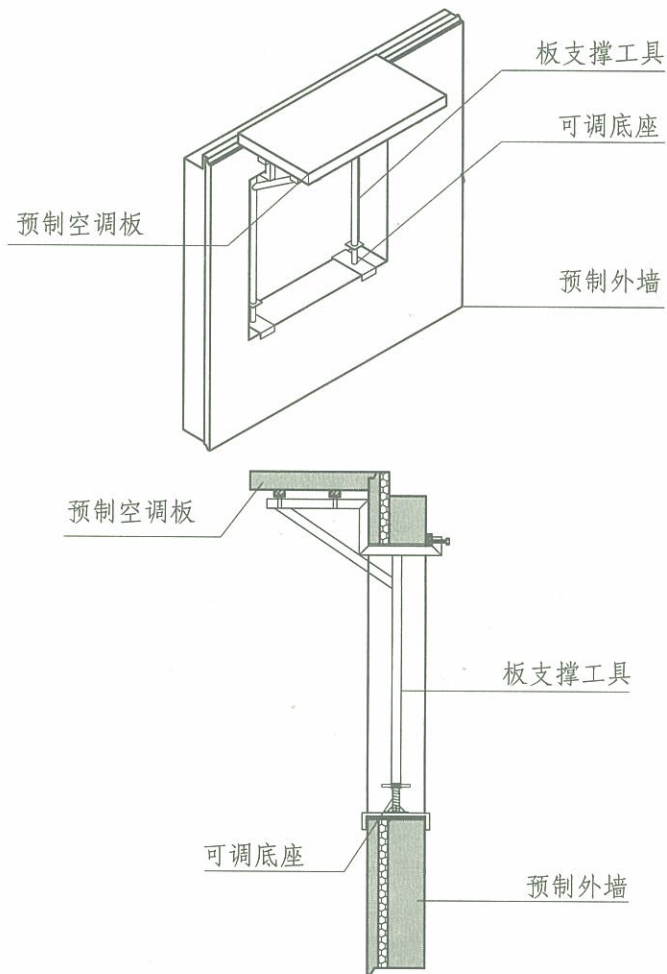
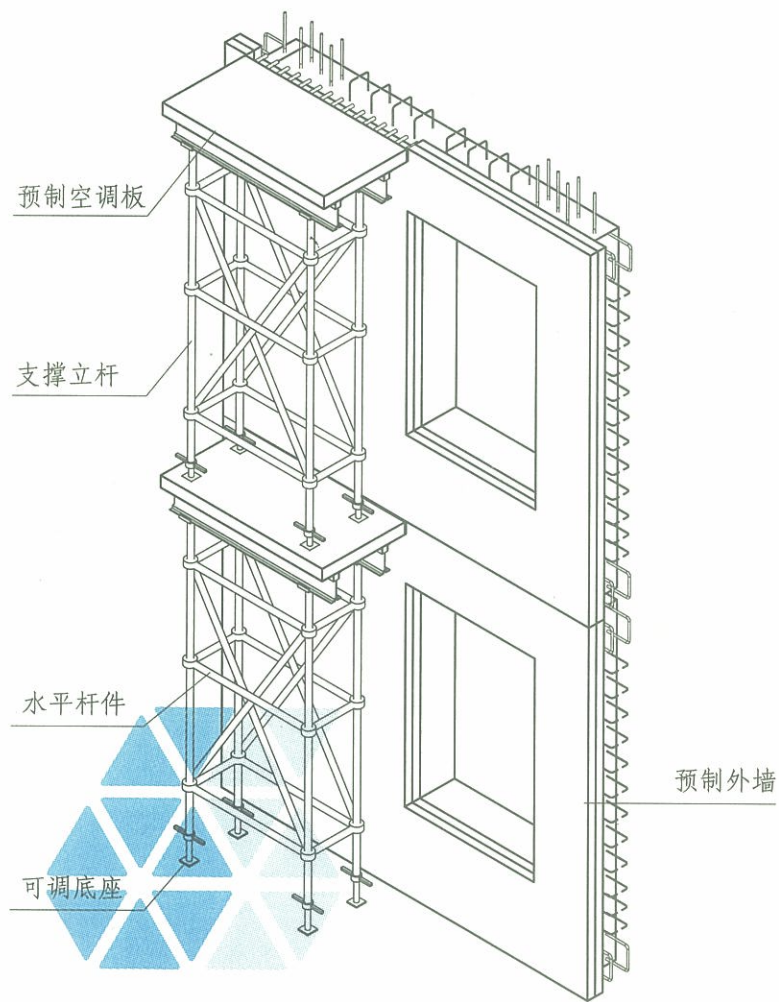
图集号

16G906

页

5-3





注：此图支撑体系适用于有窗洞口的预制外墙的空调板。

## 预制空调板支撑图示

图集号

16G906

审核 辛伟

王伟

校对 孙岩波

孙岩波

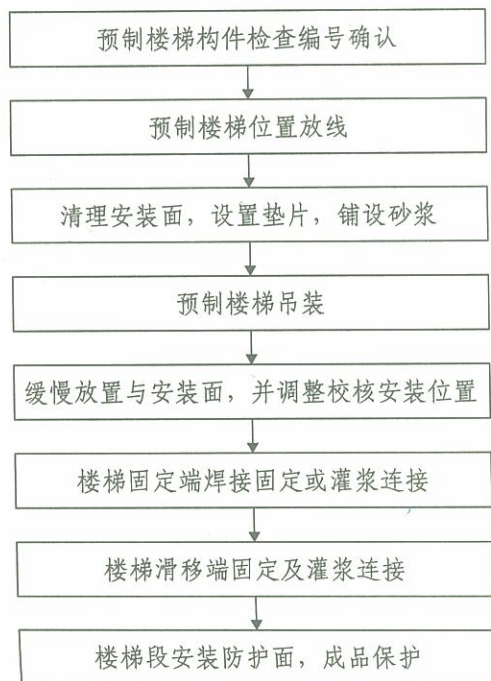
设计 武兴亮

武兴亮

页

5-4

## 一 预制楼梯施工工艺流程



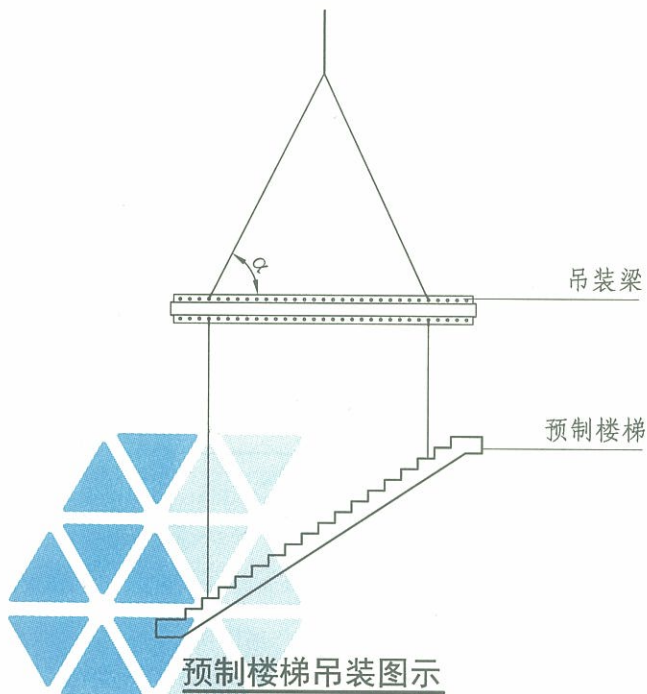
## 二 预制楼梯施工要点

- 2.1 施工准备: 清理楼梯段安装位置的梁板施工面, 检查预制楼梯构件规格及编号。
- 2.2 定位放线: 进行预制楼梯安装的位置测量定位, 并标记梯段上、下安装部位的水平位置与垂直位置的控制线。
- 2.3 调节梯段位置调整垫片, 在梯梁支撑部位预铺设水泥砂浆找平层。
- 2.4 吊装板式楼梯: 将预制梯段吊至预留位置, 进行位置校正。
- 2.5 在楼梯销件预留孔封闭前对楼梯梯段板进行验收。
- 2.6 按照设计要求, 先进行楼梯固定铰端施工, 再进行滑动铰端施工; 楼梯采用销键预留洞与梯梁连接的做法时, 应参照国标图集15G367-1《预制钢筋混凝土板式楼梯》固定铰端节点做法实施; 采用其他可靠连接方式, 如焊接连接时, 应符合设计要求或国家现行有关施工标准的规定。
- 2.7 预制楼梯段安装施工过程中及装配后应做好成品保护, 成品保护可采取包、裹、盖、遮等有效措施, 防止构件被撞击损伤和污染。

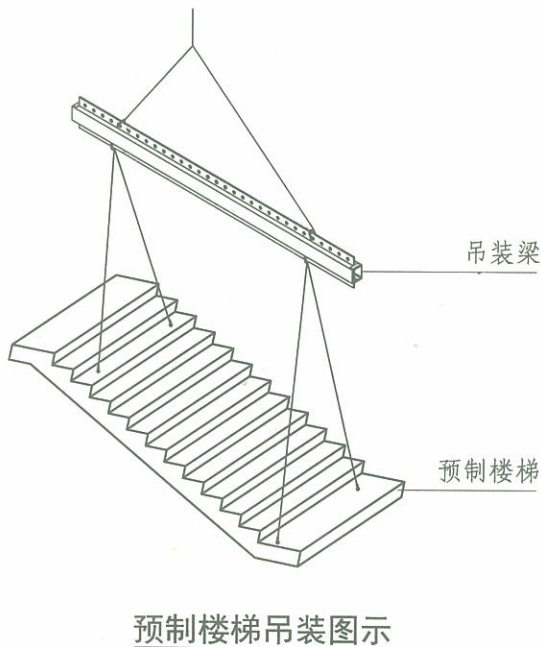


### 三 预制楼梯吊装注意事项

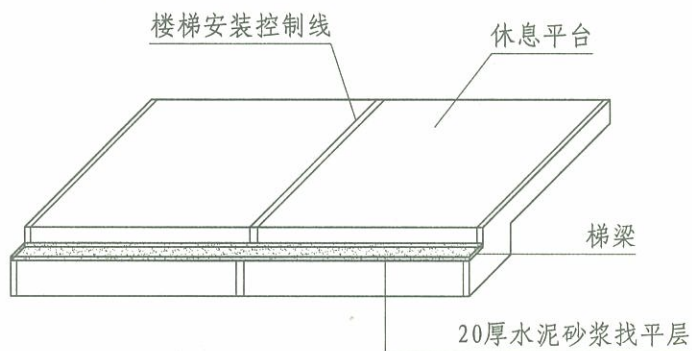
- 3.1 施工管理及操作人员应熟悉施工图纸，应按照吊装流程，核对构编号，确认安装位置，并标注吊装顺序。
- 3.2 采用吊装梁设置长短钢丝绳保证楼梯起吊呈正常使用状态，吊装梁呈水平状态，楼梯吊装钢丝绳与吊装梁垂直。
- 3.3 主吊索与吊装梁水平夹角 $\alpha$ 不宜小于 $60^\circ$  (如图所示)。
- 3.4 采用水平吊装时，应使踏步平面呈水平状态，便于就位。



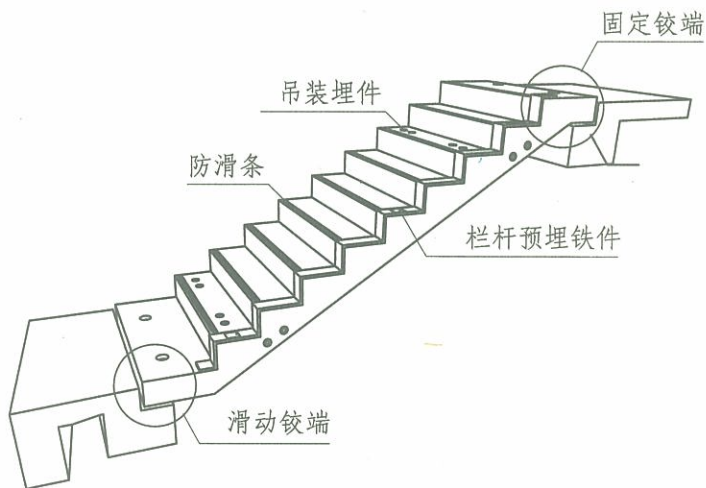
- 3.5 就位时楼梯板要从上垂直向下安装，在作业层上空30cm左右处略作停顿，施工人员手扶楼梯板调整方向，将楼梯板的边线与梯梁上的安装控制线对准，放下时要停稳慢放，严禁快速猛放。
- 3.6 基本位置就位后用撬棍微调楼梯板，直到位置正确，搁置平实。注意标高正确，校正后再脱钩。



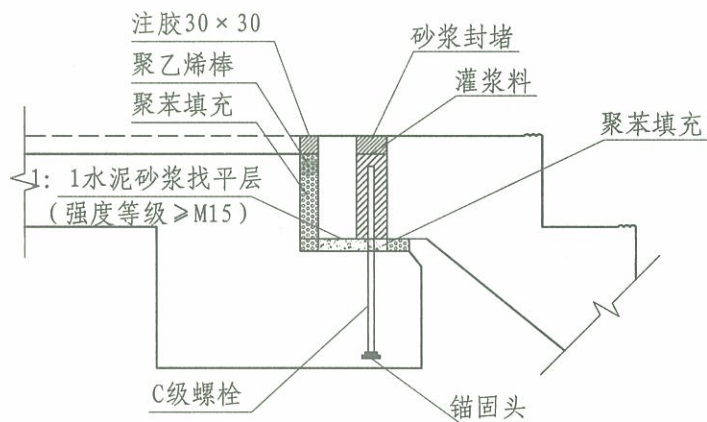
预制楼梯吊装						图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮	页
							6-2



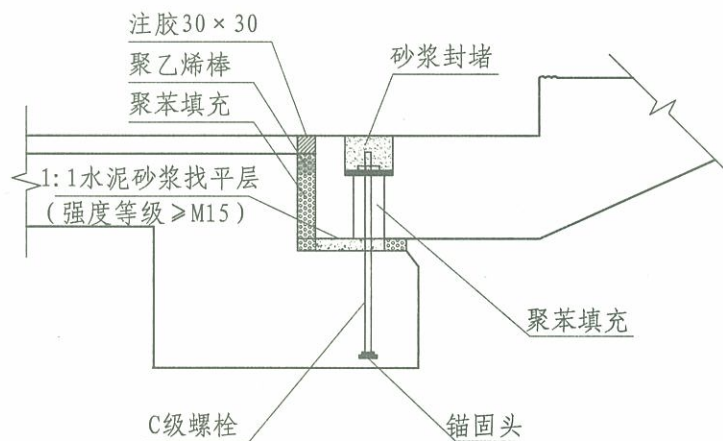
预制楼梯测量放线图示



预制楼梯构造图示



固定铰端安装节点图示



滑动铰端安装节点图示

## 预制楼梯安装图示

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

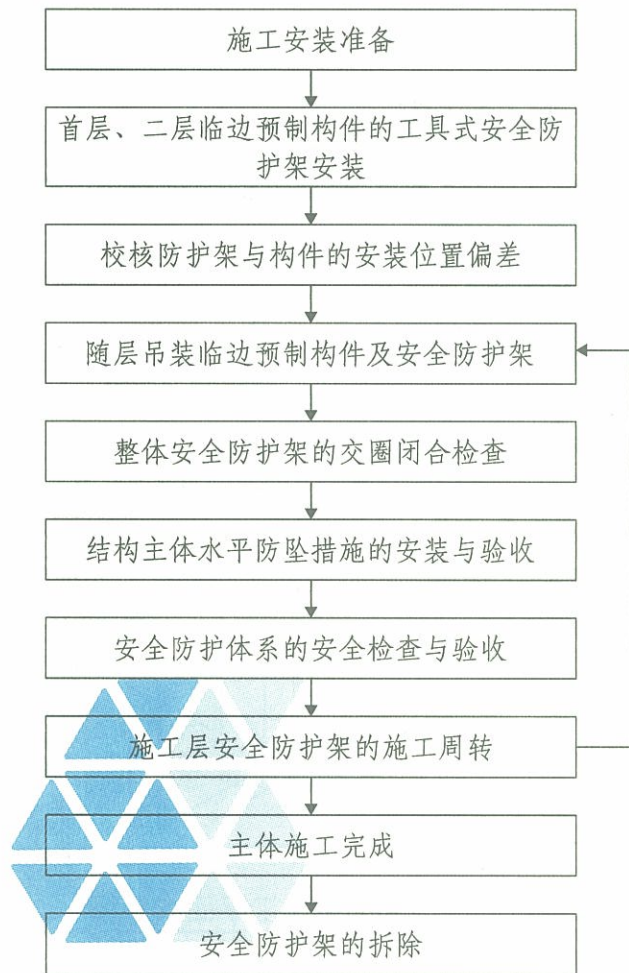
设计 武兴亮

页

6-3



## 一 安全防护施工工艺流程



## 二 安全防护施工要点

- 2.1 施工准备, 检查临边预制构件的防护架安装位置; 检查防护架的规格及附件材料, 检查安装工具及安装防护措施。
- 2.2 安装首层、二层的临边预制构件的防护架体, 包括脚手板、防护板、工具架体挂拴等构件, 确保架体单元结构连接安全可靠。
- 2.3 校核工具式防护架体与预制构件单元的安装偏差, 防止临边预制构件安装时, 防护架体的位置偏差。
- 2.4 首层、二层的防护架体随本层构件安装至结构主体。
- 2.5 本层临边构件吊装完成后, 检查本层的防护架体的整体封闭安全性, 检查预制构件间水平位置的安全防护, 检查阳台板、空调板、飘窗构件施工部位的安全防护, 确保本层临边安全防护交圈闭合。
- 2.6 进行首层、二层结构主体安全防护体系的检查与验收, 工具式防护架在搭设完毕后, 正式使用前必须经过技术、安全、监理等单位的验收。未经验收或验收不合格的防护架不得使用。
- 2.7 三层主体结构施工的安全防护采用首层的安全防护架周转安装, 四层主体结构施工的安全防护采用二层的安全防护架体周转安装。本层结构安全防护整体完成后必须进行检查与验收。
- 2.8 结构主体施工完成后, 拆除安全防护架。

## 安全防护施工工艺流程及施工要点

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

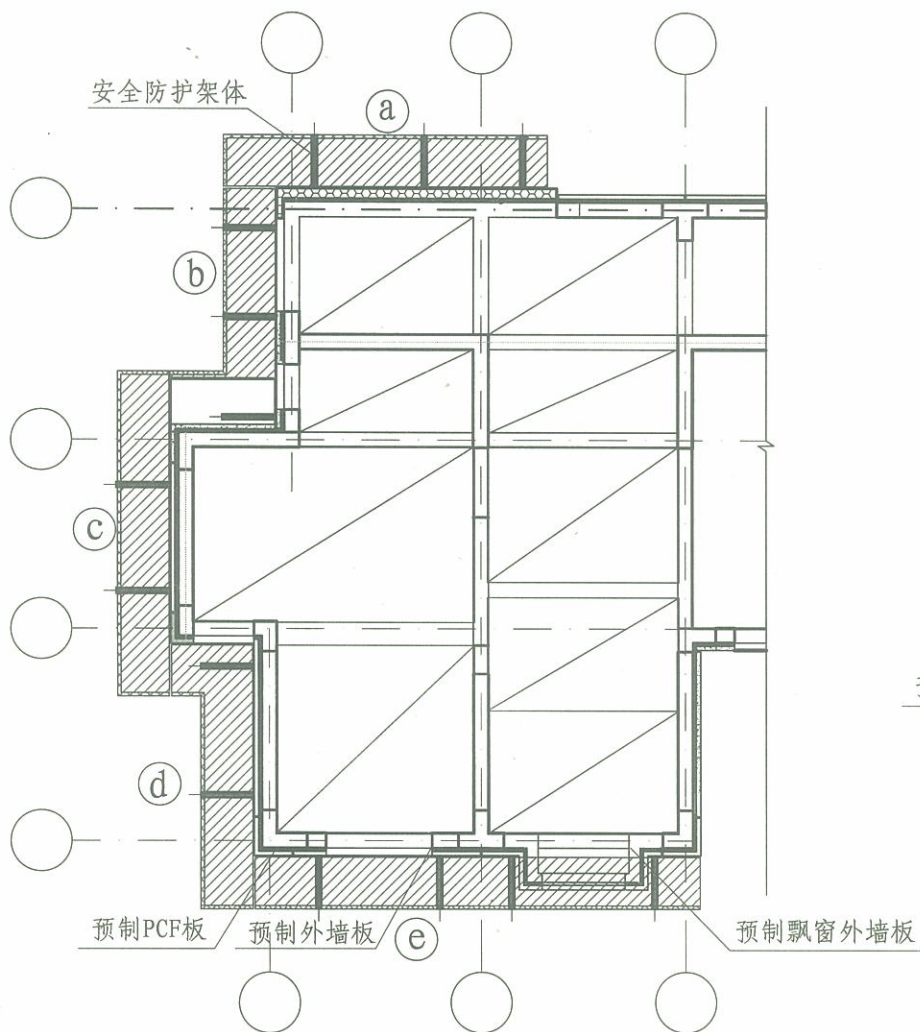
孙岩波

设计

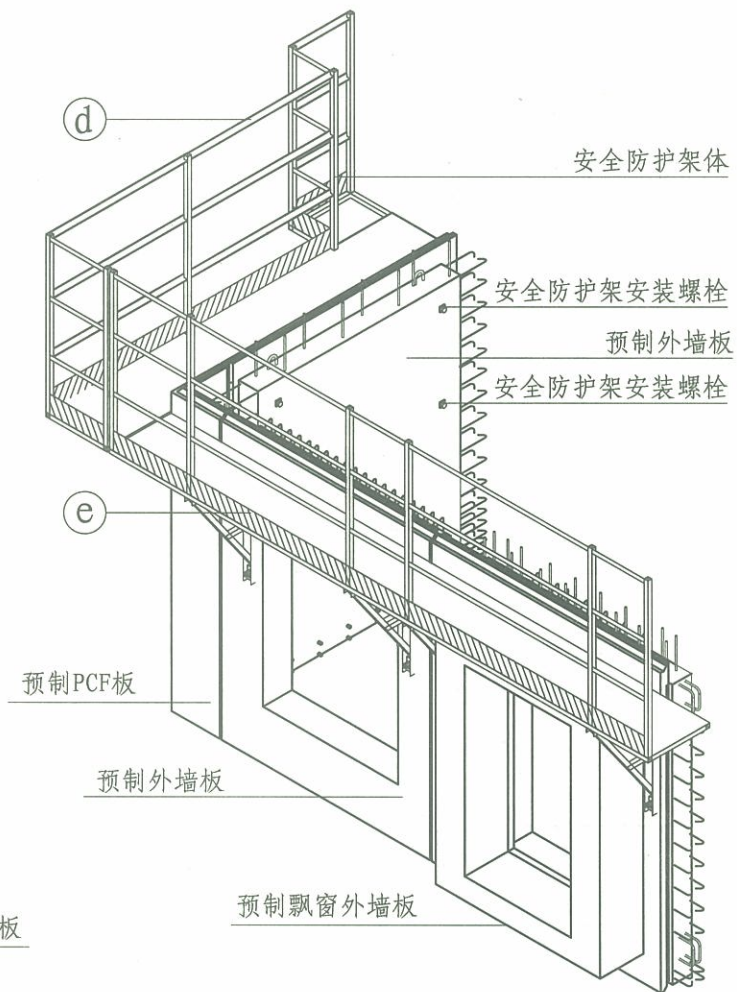
武兴亮

页

7-1



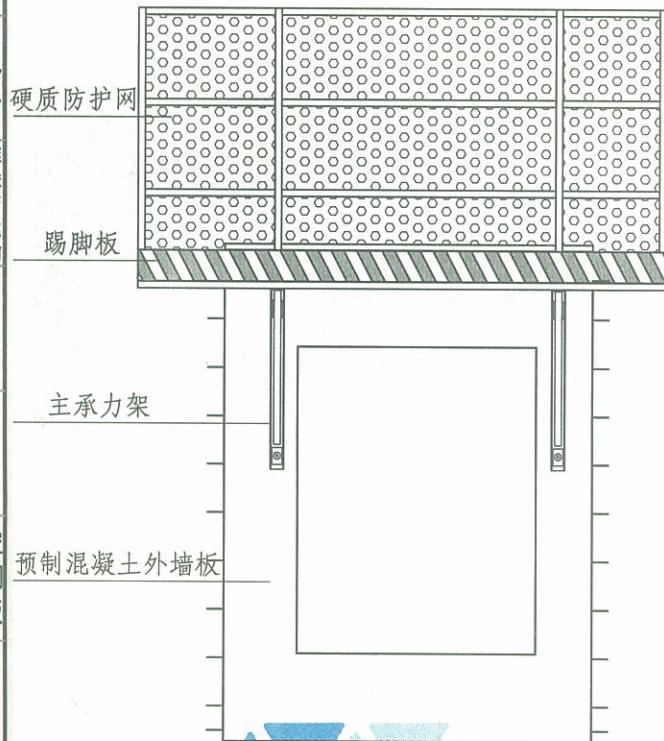
临边安全防护架施工平面布置图



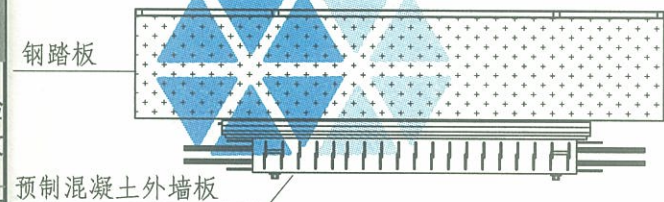
临边安全防护架施工平面布置图

安全防护施工图示					图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	设计	武兴亮
页						7-2

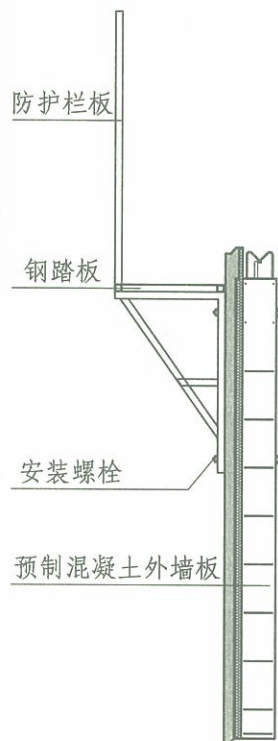




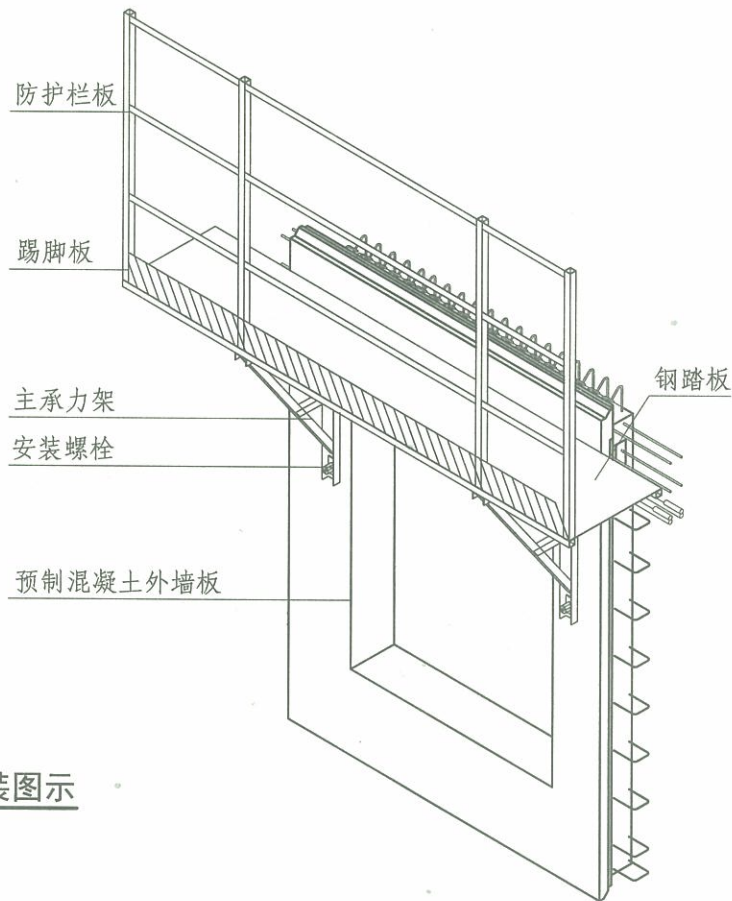
防护架单元正视图



防护架单元俯视图



防护架单元安装图示



临边安全防护架安装效果图示

## 安全防护施工图示

图集号

16G906

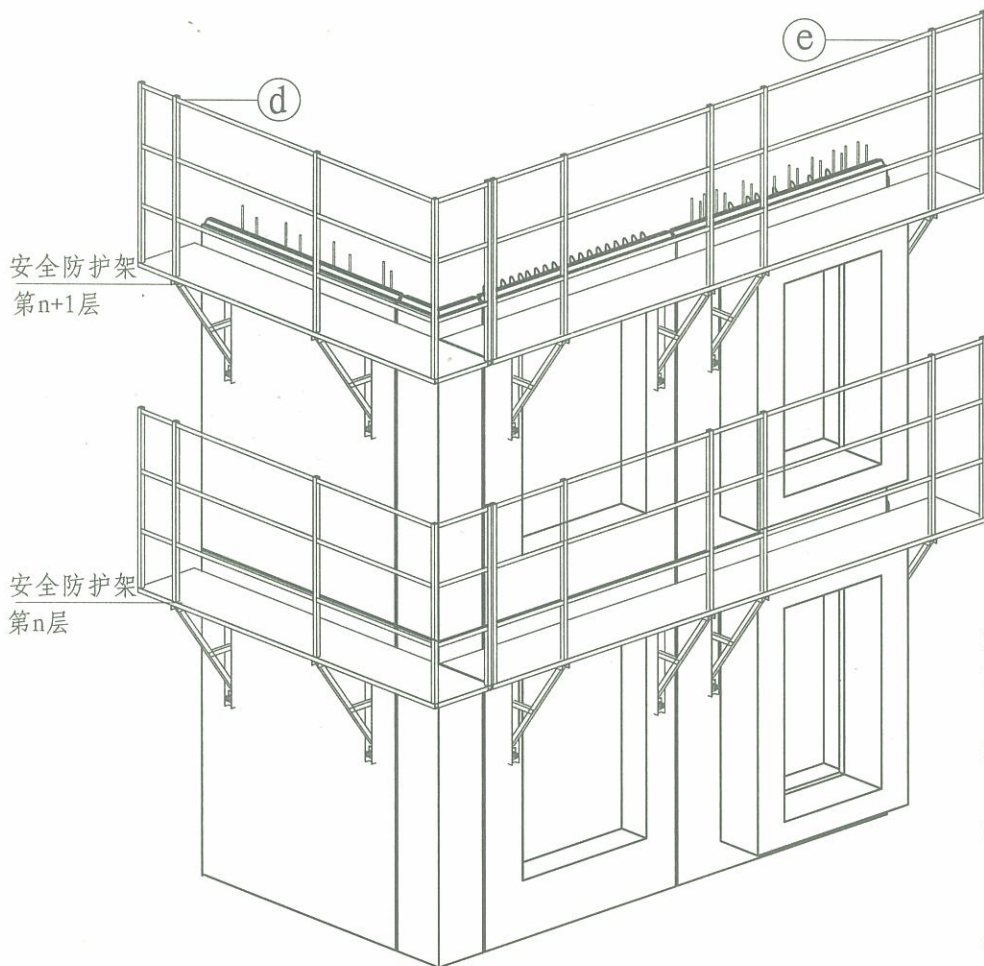
审核 辛伟

校对 孙岩波

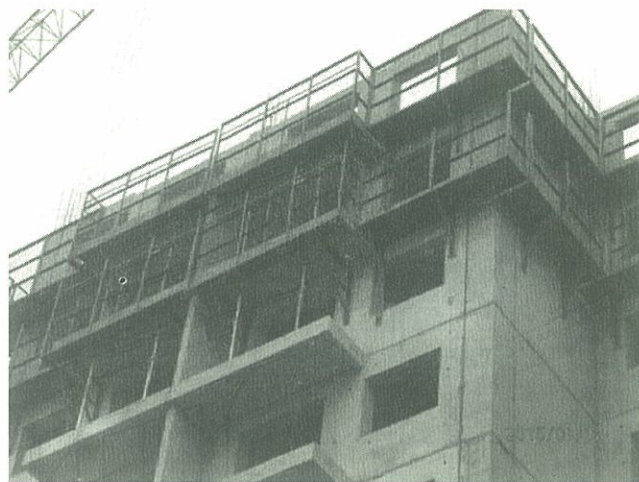
设计 武兴亮

页

7-3



安全防护搭设 (两层设置)



安全防护施工图示

注:

1. 安全防护主要是保障施工人员在操作面施工作业时的安全防护措施, 采用该防护架体时, 须制定专项施工方案和专项论证。
2. 采用该安全防护体系, 以组合单元形式周转吊运, 架体安装拆除时, 附墙螺栓从结构内侧进行紧固、拆除。
3. 装配式剪力墙结构施工临边安全防护形式的选用, 需在进行墙板预制生产阶段前期根据施工方案确定, 以便进行附墙受力、附墙拉接等具体预留预埋的留设。
4. 装配式剪力墙结构施工宜采用安全可靠, 符合装配施工工艺特点的架体形式, 如电动爬升架、专用定型工具式脚手架体系。

## 安全防护施工图示

图集号

16G906

审核 辛伟

孙岩波

校对 孙岩波

设计 武兴亮

武兴亮

页

7-4



序号	检查项目		检查标准
1	钢结构件		桁架安装部位满足要求，工人可以在建筑室内或相邻架体上操作
			附墙螺栓、承力三脚架连接可靠
			承力钢管、承力三脚架、附墙螺栓无明显变形
			阳台防护架与墙体按方案做好刚性拉结
2	封闭情况		架体分片处距离不大于100mm
			底部封闭不得有大于50 mm的孔洞
3	提升钢丝绳		钢丝绳规格型号符合要求
			钢丝绳无断丝、断股、松散、硬弯、锈蚀，无油污和附着物
			钢丝绳的安装部位满足施工方案要求
4	其他		检查挂栓螺母是否用细钢丝绳连接在架体上
			检查护栏板钩没有松脱现象
			附墙螺栓拧紧度检查，40~50N·m（每100螺栓抽查2）
			按施工方案检查各临边位置封闭情况
			悬挑支撑杆件着力点符合施工方案
			外架不承载额外施工荷载
5	技术资料		防护架安装和施工组织方案
			技术交底资料验收记录
			产品标牌内容完整（产品名称、主要技术性能、制造厂名称）
6	文明防护		施工现场安全防护措施落实，划定安全区，设置安全警示标识

注：本外挂防护架在搭设完毕后，正式使用前必须经过技术、安全、监理等单位的验收。未经验收或验收不合格的防护架不得使用。

## 安全防护检查验收

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

7-5

## 施工质量验收

### 1. 一般规定

1.1 装配式混凝土剪力墙结构应按混凝土结构子分部工程的分项工程进行验收。装配式混凝土剪力墙结构验收应符合现行行业标准《装配式混凝土剪力墙结构技术规程》JGJ 1和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定。

1.2 装配式混凝土剪力墙结构验收时,除应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的要求提供文件和记录外,尚应提供下列文件和记录:

- (1) 工程设计文件、预制构件制作和安装的深化设计图;
- (2) 预制构件、主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样复验报告(质量证明文件包括产品合格证书、混凝土强度检验报告及其他重要检验报告等);
- (3) 预制构件安装施工记录;
- (4) 钢筋套筒灌浆连接的施工检验记录;
- (5) 后浇混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件;
- (6) 后浇混凝土、灌浆料、座浆料强度检测报告;
- (7) 外墙防水施工质量检验记录;
- (8) 装配式混凝土剪力墙结构分项工程质量验收文件;
- (9) 装配式工程的重大质量问题的处理方案和验收记录;
- (10) 装配工程的其他文件和记录。

1.3 装配式混凝土剪力墙结构连接节点及叠合构件浇筑混凝土前,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) 混凝土粗糙面的质量,键槽的尺寸、数量、位置;
- (2) 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距,箍筋弯钩的弯

折角度及平直段长度;

(3) 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度;

(4) 预埋件、预留管线的规格、数量、位置。

### 2. 主控项目

2.1 预制构件的质量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204及国家现行相关标准的规定和设计的要求。

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。

2.2 由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:

2.2.1 梁、板类简支受弯预制构件进场时应进行结构性能检验,并应符合下列规定:

(1) 结构性能检验应符合国家现行相关标准的有关规定及设计的要求,检验要求和试验方法应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204中附录B的规定;

(2) 预制构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验;不允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和抗裂检验;

(3) 对于大型构件及有可靠应用经验的构件,可只进行裂缝宽度、抗裂和挠度检验;

(4) 对使用数量较少的构件,当能提供可靠依据时,可不进行结构性能检验。

## 施工质量验收

图集号

16G906

审核 辛伟

校对

孙岩波

设计

武兴亮

页

8-1



2.2.2 对其他预制构件,除设计有专门要求外,进场时可不作结构性能检验。

2.2.3 对进场时不做结构性能检验的预制构件,应采取下列措施:

(1) 施工单位或监理单位代表应驻厂监督制作过程;

(2) 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、间距及混凝土强度等进行实体检验。

检查数量: 每批进场不超过1000个同类型预制构件为一批,在每批中应随机抽取一个构件进行检验。

检验方法: 检查结构性能检验报告或实体检验报告。

(注:“同类型”是指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式。抽取预制构件时,宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取。)

2.3 预制构件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。

2.4 预制构件上的预埋件、预留插筋、预埋管线等的材料质量、规格和数量以及预留孔、预留洞的数量应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

2.5 预制构件临时固定措施的安装质量应符合施工方案的要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

2.6 后浇混凝土强度应符合设计要求。

检查数量: 按批检验。检验批应符合下列规定:

2.6.1 预制构件结合面疏松部分的混凝土应剔除并清理干净;

2.6.2 模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确,并应防止漏浆;

2.6.3 在浇筑混凝土前应洒水润湿结合面,混凝土应振捣密实;

2.6.4 同一配合比的混凝土,每工作班且建筑面积不超过1000m<sup>2</sup>应制作一组标准养护试件,同一楼层应制作不少于3组标准养护试件。

检验方法: 按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107的要求进行。

2.7 钢筋采用套筒灌浆连接的接头质量应符合国家现行相关标准的规定。

检查数量: 按国家现行相关标准的有关规定确定。

检验方法: 检查质量证明文件及平行加工试件的检验报告。

2.8 钢筋套筒灌浆连接的灌浆应密实饱满。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 检查灌浆施工质量检查记录。

2.9 钢筋套筒灌浆连接用的灌浆料强度应满足设计要求。

检查数量: 按检验批,以每层为一检验批;每工作班应制作一组且每层不应少于3组40mm×40mm×160mm的长方体试件,标准养护28d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。

2.10 剪力墙底部接缝座浆强度应满足设计要求。

## 施工质量验收

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

8-2

检查数量: 按检验批, 以每层为一检验批; 每工作班应制作一组且每层不应少于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: 检查座浆材料强度试验报告及评定记录。

2.11 钢筋采用焊接连接时, 其接头质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的规定。

检查数量: 按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的有关规定确定。

检验方法: 检查质量证明文件及平行加工试件的检验报告。

2.12 钢筋采用机械连接时, 其接头质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定。

检查数量: 按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定确定。

检验方法: 检查质量证明文件、施工记录及平行加工试件的检验报告。

2.13 预制构件采用焊接连接时, 钢材焊接的焊缝尺寸应满足设计要求, 焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661和《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205的有关规定。

检查数量: 全数检查

检验方法: 按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的要求进行。

2.14 预制构件采用螺栓连接时, 螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及现行国家标准《钢结构设计规范》

GB50017和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关

规定。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的要求进行。

### 3. 一般项目

3.1 预制构件应有标识。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

3.2 预制构件的外观质量不应有一般缺陷。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察, 检查处理记录。

3.3 装配式混凝土剪力墙结构尺寸允许偏差应符合设计要求, 并应符合第8-4页表中的规定。

检查数量: 按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内, 对梁、柱, 应抽查构件数量的10%, 且不少于3件; 对墙和板, 应按有代表性的自然间抽查10%, 且不少于3间; 对大空间结构, 墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面, 板可按纵、横轴线划分检查面, 抽查10%, 且均不少于3面。

3.4 外墙板接缝的防水性能应符合设计要求。

检查数量: 按批检验。每1000m<sup>2</sup>外墙面积应划分为一个检验批, 不足1000m<sup>2</sup>时也应划分为一个检验批; 每个检验批每100m<sup>2</sup>应至少抽查一处, 每处不得少于10m<sup>2</sup>。

检验方法: 检查现场淋水试验报告。

施工质量验收						图集号	16G906
审核	辛伟	孙岩波	孙岩波	设计	武兴亮	页	8-3



预制构件尺寸的允许偏差及检验方法

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	
长度	板、梁、柱	<12m	± 5	尺寸	预留洞	中心线位置	10	尺寸	
		≥ 12m且<18m	± 10			洞口尺寸、深度	± 10		
		≥ 18m	± 20		门窗口	中心线位置	5	尺寸	
	墙板	± 4	宽度、高度			± 3			
宽度、高 (厚)度	板、梁、柱		± 5	尺寸一端中部,取其中偏差绝对值较大处	预埋件	预埋板锚板中心线位置		5	尺寸
	墙板		± 4			预埋板锚板与混凝土面平面高差		0, -5	
表面平整度	楼板、梁、柱、墙板内表面		5	2m靠尺和塞尺量测		预埋螺栓中心线位置		2	
	墙板外表面		3			预埋螺栓外露长度		+10, -5	
侧向弯曲	楼板、梁、柱		L/750且≤20	拉线、钢尺量测最大侧向弯曲处		预埋套筒、螺母中心线位置		2	
	墙板		L/1000且≤20			预埋套筒、螺母与混凝土面平面高差		± 5	
翘曲	楼板		L/750	调平尺在两端量测		线管、电盒、木砖、吊环在构件平面的中心线位置偏差		20	
	墙板		L/1000			线管、电盒、木砖、吊环与构件表面混凝土高差		0, -10	
对角线	楼板		10	钢尺量两个对角线	预留钢筋	中心线位置		3	尺寸
	墙板		5			外露长度		+10, -5	
挠度变形	梁、板设计起拱		± 5	拉线、钢尺量最大弯曲处	键槽	中心线位置		5	尺寸
	梁、板下垂		0			长度、宽度		± 5	
预留孔	中心线位置		5	尺寸		深度		± 10	
	孔尺寸		± 5						

注: 1. L为构件长度;

2. 检查中心线、螺栓和孔洞位置偏差时, 应沿纵、横两个方向量测, 并取其中偏差较大值。

预制构件尺寸的允许偏差

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

8-4

总说明

材料机具

堆垛与运输

预制墙板

叠合楼板

预制阳台

预制楼梯

安全防护

施工质量

计附算录实例

总说明  
材料机具  
预制构件与运输  
预制墙板  
叠合楼板  
预制空调板  
预制楼梯  
安全防护  
施工质量验收  
计算附录

现浇节点模板计算实例

1 基本情况

1.1 本工程主体结构为装配式剪力墙结构，位于北京某地，预制钢筋混凝土剪力墙结构墙体厚度为200mm，叠合板厚130mm，底板厚度h=60mm，后浇层厚度h=70mm，层高为2700mm，现浇节点采用钢框木胶合板定型模板，设计模板高度为2600mm。

1.2 钢框木胶合板定型模板的材质构成：

- 面板：15 mm厚覆面木胶合板；
- 外楞：壁厚为3.0mm，30×50方钢管；
- 背楞间距：600 mm。

1.3 钢框木胶合板定型模板的力学性能：

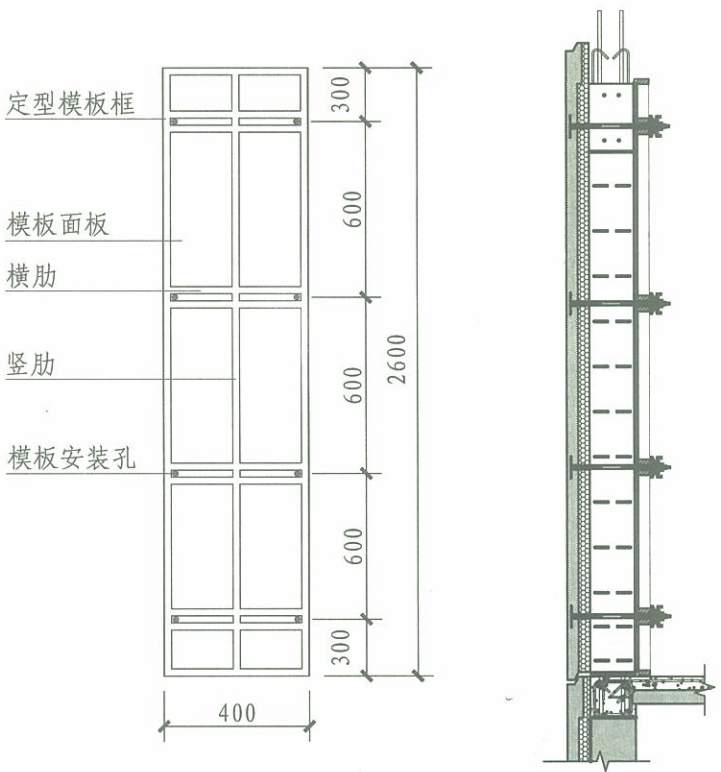
面板采用木胶合板厚度15mm，弹性模量E=10000N/mm<sup>2</sup>，抗弯强度设计值f<sub>m</sub>=30N/mm<sup>2</sup>。

外楞采用壁厚为3.0mm，30×50方钢管，截面面积A=444mm<sup>2</sup>，惯性矩I=1.42×10<sup>5</sup>mm<sup>4</sup>，截面模量W=5.69×10<sup>3</sup>mm<sup>3</sup>。

1.4 钢框木胶合板定型模板的设计

根据《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011第4.3.5~4.3.7条，钢框木胶合板定型模板应按正常使用极限状态和承载力极限状态进行设计。

1.5 钢框木胶合板定型模板结构形式，如右图所示。



现浇节点模板计算实例										图集号	16G906
审核	辛伟	王伟	校对	孙岩波	孙岩波	设计	武兴亮	武兴亮	页	9-1	



## 2 面板计算

### 2.1 荷载

#### 2.1.1 永久荷载标准值

新浇筑混凝土侧压力标准值计算：根据《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 附录A中的公式（A.0.4-1）和公式（A.0.4-2）：

$$F=0.28\gamma_c t_0 \beta V^{\frac{1}{2}}$$

$$F=\gamma_c H$$

式中：F——新浇筑混凝土作用于模板的最大侧压力标准值（kN/m<sup>2</sup>）；

$\gamma_c$ ——混凝土的重力密度（kN/m<sup>3</sup>）；

V——混凝土的浇筑速度（m/h）；

$t_0$ ——新浇混凝土的初凝时间（h），可按实测确定；当缺乏试验资料时可采用 $t_0=\frac{200}{T+15}$ 计算，T为混凝土的温度℃；

$\beta$ ——混凝土坍落度影响修正系数：当坍落度大于50mm且不大于90mm时，取0.85；坍落度大于90mm且不大于130mm时，取0.9；坍落度大于130mm且不大于180mm时，取1.0；

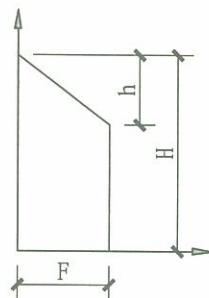
H——混凝土侧压力计算位置处至新浇混凝土顶面的总高度（m）。

混凝土侧压力的计算分布图形如图所示：h=F/  $\gamma_c$ ，h为有效压头高度

设T=20℃， $\beta=1.0$ ，V=10m/h

$$F=0.28\gamma_c t_0 \beta V^{\frac{1}{2}}=0.28 \times 24 \times \frac{200}{20+15} \times 1.0 \times 10^{\frac{1}{2}}=121.42\text{kN/m}^2$$

$$F=\gamma_c H=24 \times 2.6=62.40\text{kN/m}^2$$



混凝土侧压力分布

取二者中的较小值，则混凝土侧压力标准值为：

$$G_{4k}=F=62.40\text{kN/m}^2$$

#### 2.1.2 可变荷载标准值

根据《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011附录A中的A.0.6：

倾倒混凝土产生的水平荷载标准值： $Q_{2k}=4\text{kN/m}^2$ 。

#### 2.1.3 荷载设计值

根据《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011第4.3.6条：

$$S=1.35\alpha\sum_{i=1}^n S_{Gik}+1.4\phi_{cj}\sum_{j=2}^n S_{Qjk}$$

及表4.3.7选择参与模板承载力计算的荷载为： $G_4+Q_2$

$\alpha$ 为模板及支架类型系数，侧面模板取 $\alpha=0.9$ ， $\phi_{cj}$ 为第j个可变荷载组合值系数，取 $\phi_{cj}=1.0$ 。

（1）永久荷载设计值：

$$1.35 \times 0.9 \times G_{4k}=1.35 \times 0.9 \times 62.40=75.82\text{kN/m}^2$$

（2）可变荷载设计值：

$$1.4 \times 1.0 \times Q_{2k}=1.4 \times 1.0 \times 4=5.6\text{kN/m}^2$$

## 现浇节点模板计算实例

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

9-2

## 2.2 面板抗弯强度验算

木胶合板面板抗弯强度按下式计算:

$$\sigma_{\max} = M_{\max} / W \leq f$$

式中:  $M_{\max}$ ——最不利弯矩设计值;  $M_{\max} = K_M q l^2$ ;

$W$ ——净截面抵抗矩 ( $\text{mm}^3$ );

$$W = \frac{1}{6} \times b \times h^2 = \frac{1}{6} \times 1220 \times 15^2 = 45750 \text{mm}^4$$

$\sigma_{\max}$ ——板面最大正应力;

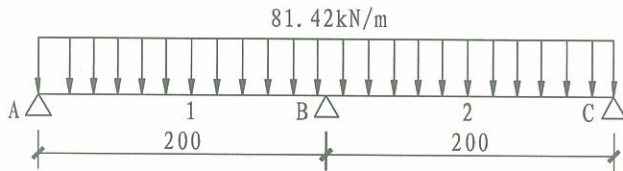
$f$ ——木胶合板抗弯强度设计值;  $f = 22 \text{N/mm}^2$

$$\begin{aligned} \text{面板压力设计值: } G &= 1.35 \times 0.9 \times G_{4k} + 1.4 \times 1.0 \times Q_{2k} \\ &= 75.82 + 5.6 \\ &= 81.42 \text{kN/m}^2 \end{aligned}$$

面板均布线荷载设计值:  $q = 1 \text{m} \times 81.42 \text{kN/m}^2 = 81.42 \text{kN/m}$ ;

面板的计算跨度取  $0.4 \text{m}$ ;

面板按一跨计算, 计算简图如下所示:



经计算, 面板1、2跨及B支座处弯矩最大;

$$M_1 = M_2 = K_M q l^2 = 0.070 \times 81.42 \times 0.2^2 = 0.23 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_B = K_M q l^2 = -0.125 \times 81.42 \times 0.2^2 = -0.41 \text{kN} \cdot \text{m}$$

所以, B支座处弯矩最大;

则面板的最大应力为:

$$\sigma_{\max} = M_B / W = \frac{41000}{45750} = 8.96 \text{N/mm}^2 \leq f = 22 \text{N/mm}^2$$

面板的抗弯强度满足要求。

## 2.3 面板挠度验算

采用永久荷载标准值对面板的挠度进行验算, 故其作用效应的线荷载为:

$$q = 1 \text{m} \times 62.40 \text{kN/m}^2 = 62.40 \text{kN/m};$$

根据《建筑施工模板安装技术规程》JGJ 162-2008第4.4.1条第1款, 面板容许最大变形为模板构件计算跨度的  $1/400$ , 面板边跨中间挠度的计算公式为:

$$\begin{aligned} \omega &= K_w q L^4 / (100EI) \\ &= 0.521 \times 62.40 \times 200^4 / (100 \times 10000 \times 343125) \\ &= 0.15 \leq [\omega_T] = L/400 = 200/400 = 0.5 \text{mm} \end{aligned}$$

面板挠度满足要求。

## 3 竖肋计算

竖肋承受面板的均布荷载, 再传给横肋, 横肋的布置间距为:  $300 + 600 + 600 + 600 + 300 \text{ (mm)}$ 。

## 3.1 竖肋的抗弯强度计算

$$\text{竖肋压力设计值: } G = 81.42 \text{kN/m}^2$$

$$\text{竖肋受均布荷载设计值: } q = 0.20 \times 81.42 = 16.28 \text{kN/m}$$

3.1.1 为简化计算, 竖肋按二跨等跨连续梁来计算, 经计算, 竖肋中间B支座处弯矩最大, 计算简图见下页图。

$$M_1 = K_M q l^2 = 0.070 \times 16.28 \times 0.6^2 = 0.41 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_B = K_M q l^2 = -0.125 \times 16.28 \times 0.6^2 = -0.73 \text{kN} \cdot \text{m}$$

根据《建筑施工模板安装技术规程》JGJ 162-2008第

5.2.2条第1款, 竖肋的最大应力为:

$$\sigma_{\max} = M_B / W = 730000 / 5690 = 128.30 \text{N/mm}^2 \leq 215 \text{N/mm}^2$$

## 现浇节点模板计算实例

图集号

16G906

审核 辛伟

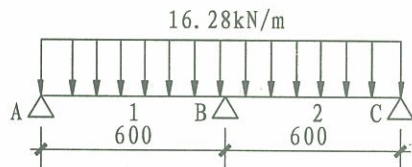
校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

9-3





### 3.2 竖肋挠度验算

竖肋按永久荷载验算:  $q=0.2 \times 62.40 \text{ kN/m}^2=12.48 \text{ kN/m}$ ;

3.2.1 根据《建筑施工模板安装技术规程》JGJ 162-2008第4.4.2条规定,钢楞的最大允许变形值为 $L/500$ 和 $3.0 \text{ mm}$ 中的较小值,按二跨等跨连续梁计算,竖肋跨中挠度为:

$$\begin{aligned}\omega &= K_w q L^4 / (100EI) \\ &= 0.521 \times 12.48 \times 600^4 / (100 \times 206000 \times 142400) \\ &= 0.29 \leq [\nu] = \frac{L}{500} = 1.2 \text{ mm}\end{aligned}$$

则竖肋的挠度满足要求。

### 4 横肋计算

横肋承受竖肋的集中荷载,横肋由穿墙对拉螺栓杆固定,布置间距为 $400 \text{ mm}$ 。

#### 4.1 横肋抗弯强度计算

竖肋受均布荷载设计值:  $g=0.2 \times 81.42=16.28 \text{ kN/m}$

横肋受竖肋传递的集中荷载设计值:  $P=0.6 \times g=9.77 \text{ kN}$

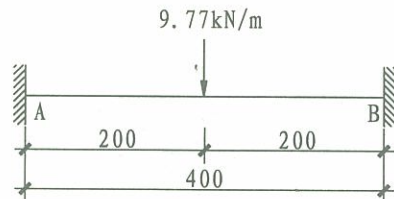
4.1.1 横肋按单跨固端梁来计算,计算简图见下页图。

横肋跨中弯矩设计值为:

$$M = \frac{1}{8} PL = 0.125 \times 9.77 \times 0.4 = 0.49 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

横肋的最大应力为:

$$\sigma_{\max} = M/W = 490000/5690 = 86.12 \text{ N/mm}^2 \leq 215 \text{ N/mm}^2$$



#### 4.2 横肋的挠度验算

横肋按永久荷载验算:  $P=0.6 \times 0.2 \times 62.40=7.49 \text{ kN/m}$ ;

4.2.1 横肋按单跨固端梁计算:

横肋跨中挠度:

$$\begin{aligned}\omega &= PL^3 / (192EI) = 7.49 \times 400^3 / (192 \times 206000 \times 142400) \\ &= 8.51 \times 10^{-5} \leq [\nu] = \frac{L}{500} = 0.8 \text{ mm}\end{aligned}$$

则横肋的挠度满足要求。

### 5 穿墙对拉螺栓杆的计算

此计算中穿墙对拉螺栓横向布置最大间距为 $300 \text{ mm}$ ,竖向布置最大间距为 $600 \text{ mm}$ 。

查《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162-2008中第

5.2.3条,对拉螺栓强度按下列公式计算:

$$N = abF_s$$

$$N_t^b = A_n f_t^b$$

$$N_t^b > N$$

式中:  $N$  ——对拉螺栓最大轴力设计值;

$N_t^b$  ——对拉螺栓轴向拉力设计值,按《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162-2008中表5.2.3采用;

## 现浇节点模板计算实例

图集号

16G906

审核 辛伟

王伟

校对 孙岩波

孙岩波

设计 武兴亮

武兴亮

页

9-4

$$f_t^b = 170 \text{ N/mm}^2。$$
$$= 10.21 \text{ mm}$$

所以对拉螺栓宜选择有效直径 ( $d_e$ ) 为 10.21mm 以上的螺栓, 即 M12 以上的螺栓。

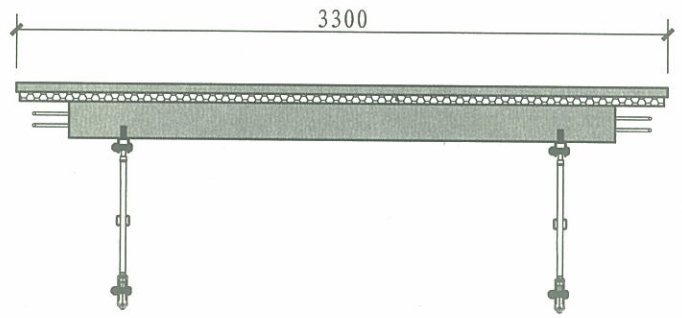
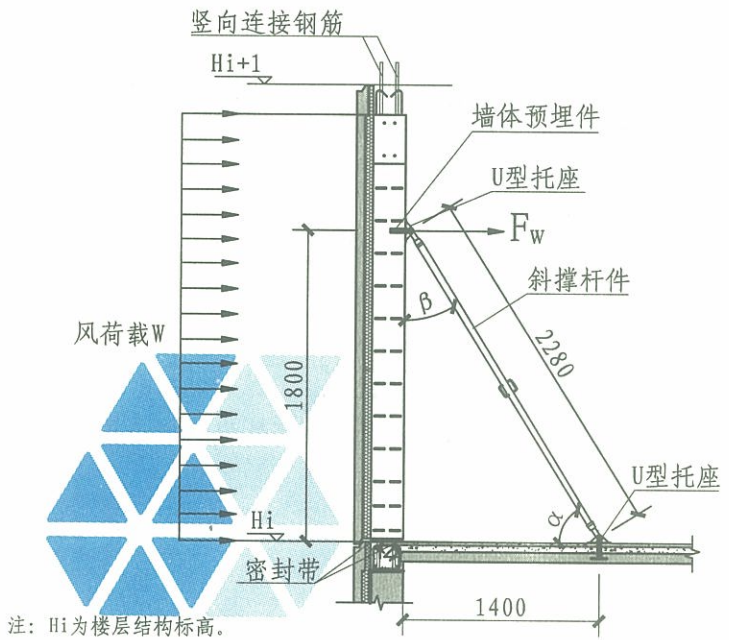


说明  
材料与机具  
堆垛与运输  
预制墙板的叠合板  
预制墙板的叠合板  
空调板  
预制楼梯  
安全防护  
施工质量  
计算实例

# 预制墙板支撑计算实例

## 1 基本情况

1.1 本工程主体结构为装配式剪力墙结构，位于北京某地，预制剪力墙墙体厚度为200mm，叠合板厚130mm，底板厚度h=60mm，后浇层厚度h=70mm，层高为2.7m，由于本工程中预制墙板外形尺寸有多种规格，按面积最大预制墙板所需的支撑进行计算，高度为2630mm，宽度为3300mm。考虑将聚苯板和两侧预制墙板厚度统一计算。斜支撑材质为Q235钢。其受力示意图如下图所示：



## 1.2 斜支撑截面参数

墙体斜支撑为外径 $\phi 60$ 钢管，管壁厚度为3mm，截面面积 $A=5.372\text{cm}^2$ ，计算长度 $L=2280\text{mm}$ ，回转半径 $i=20.18\text{mm}$ ，长细比 $L/i=113$ ，稳定系数 $\phi=0.541$

## 2 荷载计算及工况分析

2.1 预制墙板的自重由下层楼板承担，斜支撑仅承担水平力。

2.2 风荷载作用

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012第8.1.1条第2款，该结构装配式剪力墙受风荷载作用，按围护结构计算，风荷载为：

$$\omega_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z \omega_0$$

式中： $\omega_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )；

$\beta_{gz}$ ——高度z处的阵风系数；

$\mu_{s1}$ ——风荷载局部体型系数；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数 ( $\text{kN/m}^2$ )；

$\omega_0$ ——基本风压；

## 预制墙板支撑计算实例

图集号 16G906

审核 辛伟 孙岩波 设计 武兴亮

页 9-6

总说明  
材料与机具  
堆垛与运输  
预制墙板  
叠合楼板  
空调板  
预制楼梯  
安全防护  
施工质量  
计算实例

基本风压采用10年一遇,但不得小于 $0.3\text{kN/m}^2$ ,对于高层建筑,高耸结构以及风荷载比较敏感的其他结构,可适当提高。地面粗糙类别C类,指有密集建筑群的城市市区。

本工程基本风压为 $0.3\text{kN/m}^2$ 。

由于本工程建筑楼层数为21层,层高为2.7m,总高度为57.18m,按照高度60m处计算,根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012中表8.2.1有风压高度变化系数 $\mu_z=1.2$ 。

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012中表8.3.3,得风荷载局部体型系数 $\mu_{s1}=1.0$ 。

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012中表8.6.1,得阵风系数 $\beta_{gz}=1.78$ 。

风荷载标准值为:

$$\omega_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z \omega_0 = 1.78 \times 1.0 \times 1.2 \times 0.3 = 0.64\text{kN/m}^2$$

根据《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011中的9.2.4条,预制构件的临时支撑,宜按下式计算:

$$K_c S_c \leq R_c$$

式中:  $K_c$ ——施工安全系数,取 $K_c=2$ ;

$S_c$ ——施工阶段荷载标准组合作用下的效应值;

$R_c$ ——按材料强度标准值计算的临时支撑承载力。

风荷载标准值为:  $\omega_k=0.64\text{kN/m}^2$

预制墙板所受风荷载作用力为:

$$S_c = \omega_k \cdot A = 0.64 \times 3.3 \times 2.63 = 5.55\text{kN}$$

则风荷载对单个斜支撑产生的分向力为:

$$N = K_c S_c \cos \alpha / 2 = 2 \times 5.55 \times 0.61 / 2 = 3.39\text{kN}$$

$$\alpha = \arctan \frac{1800}{1400} = 52.12^\circ$$

斜支撑所受轴向分力为:  $N=3.39\text{kN}$

## 2.3 工况分析

当风荷载作用向右时,斜支撑受压;

当风荷载作用向左时,斜支撑受拉。

## 3 强度及稳定性验算

根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003第5.1.1条第1款,轴心受拉构件和轴心受压构件的强度,应按下式计算:

$$\sigma = N/A_n \leq f$$

3.1 工况(1)作用下,斜支撑受压强度验算:

$$\sigma = N/A_n = \frac{3390}{537.2} = 6.31\text{N/mm}^2 < f = 215\text{N/mm}^2$$

即应力满足要求。

根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003,实腹式轴心受压构件的稳定性应按下式计算:

$$N/\phi A = 11.66\text{N/mm}^2 < f = 215\text{N/mm}^2$$

即该受压构件稳定性满足要求。

其中,  $\phi=0.541$ ,根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003附录C查表可得。

3.2 工况(2)作用下:斜支撑受拉强度验算:

$$\sigma = N/A_n = \frac{3390}{537.2} = 6.31\text{N/mm}^2 < f = 215\text{N/mm}^2$$

即应力满足要求。

$$N/\phi A = 11.66\text{N/mm}^2 < f = 215\text{N/mm}^2$$

即该受拉构件稳定性满足要求。

经以上计算,斜支撑的强度及稳定性均满足要求。

## 预制墙板支撑计算实例

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

孙岩波

设计

武兴亮

页

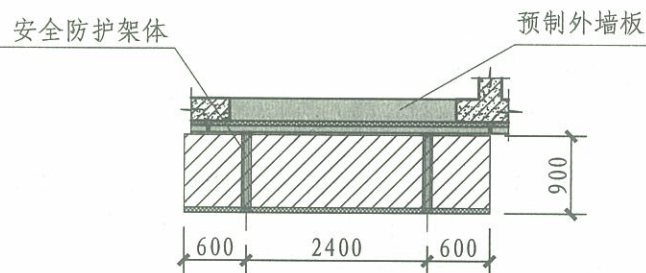
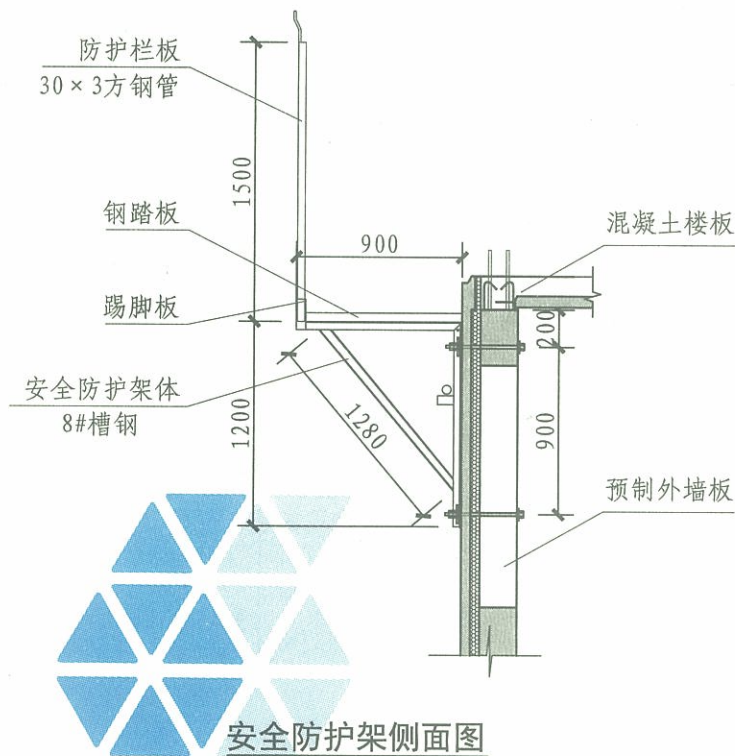
9-7



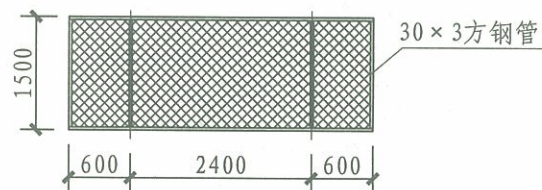
# 安全防护架计算实例

## 1 基本情况

1.1 本工程主体结构为装配式剪力墙结构，位于北京某地，安全防护架体平面布置取最大布置间距2.4m，安全防护侧面及平面布置如下图所示。防护架体采用8#槽钢，截面积 $A=1024\text{mm}^2$ ，惯性矩 $I=1.013 \times 10^6\text{mm}^4$ ，截面模量 $W=25.3 \times 10^3\text{mm}^3$ 。防护栏板采用 $30 \times 3$ 的方钢管。



安全防护架平面图



防护栏板立面图

## 2 荷载计算

### 2.1 恒载

冲压钢脚手板自重标准值  $0.3\text{kN/m}^2$ ，厚度 $0.05\text{m}$ 。

$$G_1 = (2.4 + 0.6 + 0.6) \times 0.3 / 2 = 0.54\text{kN/m}$$

踢脚板自重标准值 $0.16\text{kN/m}$ 。

$$G_2 = 0.16 \times (2.4 + 0.6 + 0.6) / 2 = 0.288\text{kN}$$

$30 \times 3$ 的方钢管自重标准值 $2.54\text{kg/m}$ ，外防护网自重标准值 $0.01\text{kN/m}^2$ ，则整片防护栏板自重为：

$$(3.6 \times 2 + 1.5 \times 4) \times 25.4 + 10 \times 1.5 \times 3.6 = 389.28\text{N}$$

## 安全防护架计算实例

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

9-8

总说明  
材料与机具  
预制墙板的叠合板  
预制阳台  
预制楼梯  
安全防护  
施工质量验收  
计算实例

防护栏板自重标准值为:

$$G_3=0.39/2=0.195\text{kN}$$

防护架自重标准值为:

$$G_4=(0.9+1.2+1.28)\times 0.08=0.27\text{kN}$$

## 2.2 活载

2.2.1 施工均布活荷载:根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130-2011第4.2.2条,该防护架为结构脚手架,其施工均布活荷载标准值为 $0.8\text{kN/m}^2$ 。

$$q_1=0.8\times 3.6/2=1.44\text{kN/m}$$

## 2.2.2 水平风荷载:

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012第8.1.1条第2款,按围护结构计算,风荷载为:

$$\omega_k=\beta_{gz}\mu_{s1}\mu_z\omega_0$$

式中,  $\omega_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ );

$\beta_{gz}$ ——高度 $z$ 处的阵风系数;

$\mu_{s1}$ ——风荷载局部体型系数;

$\mu_z$ ——风压高度变化系数 ( $\text{kN/m}^2$ );

$\omega_0$ ——基本风压;

基本风压采用10年一遇,但不得小于 $0.3\text{kN/m}^2$ ,对于高层建筑,高耸结构以及风荷载比较敏感的其他结构,可适当提高。地面粗糙类别C类,指有密集建筑群的城市市区。本工程基本风压为 $0.3\text{kN/m}^2$ 。

由于本工程建筑楼层数为21层,层高为2.7m,总高度为57.18m,按照高度60m处计算,根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012中表8.2.1有风压高度变化系数 $\mu_z=1.2$ 。

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012中表8.3.3,得风荷载局部体型系数 $\mu_{s1}=1.0$ 。

根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)中表8.6.1,得阵风系数 $\beta_{gz}=1.78$ 。

作用在防护栏板上的水平风荷载标准值为:

$$\omega_k=\beta_{gz}\mu_{s1}\mu_z\omega_0=1.78\times 1.0\times 1.2\times 0.3=0.64\text{kN/m}^2$$

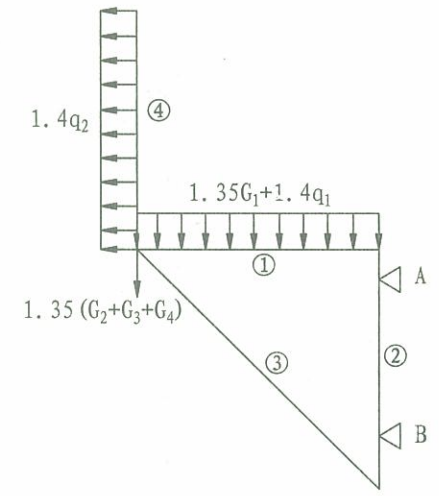
$$q_2=0.64\times 3.6/2=1.15\text{kN/m}$$

## 2.3 荷载组合

恒载 $\times 1.35$ +活载 $\times 1.4$

## 3 内力计算

### 3.1 计算简图



## 安全防护架计算实例

图集号 16G906

审核 辛伟 孙岩波 设计 武兴亮

页 9-9



## 3.2 计算结果

杆件编号	轴力 (N)	弯矩 (N·mm)	材料型号	截面面积 (mm <sup>2</sup> )	应力验算 (N/mm <sup>2</sup> )
1	7216	1443193	[8#	1024	7.05
2	5362	-480096	[8#	1024	5.24
3	-7171	480096	[8#	1024	7.00
4	0	1811250	30×3□	324	0
支座A	H <sub>A</sub>	7216			
	V <sub>A</sub>	-1876			
支座B	H <sub>B</sub>	-4800			
	V <sub>B</sub>	5363			

经过以上验算,该架体所有杆件的强度和稳定性都满足要求。

## 4 焊缝的计算

取计算结果中内力最大杆件1进行计算:  $N_1=7216\text{N}$ 。

根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003第8.2.7条,角焊缝的焊脚尺寸应符合下列要求:  $h_f \geq 1.5\sqrt{t_1}$ ,  $h_f \leq 1.2t_2$  ( $t_1$ 为较厚焊件厚度,  $t_2$ 为较薄焊件厚度);

因此:  $h_f \geq 1.5\sqrt{t_1}=3.35\text{mm}$ ,  $h_f \leq 1.2t_2=6\text{mm}$ 。

焊脚尺寸  $h_f$  取:  $h_f=3.5\text{mm}$ 。

角焊缝的焊缝长度应符合下列要求:

侧面角焊缝的计算长度不得小于  $8h_f$  和  $40\text{mm}$ ;

侧面角焊缝的计算长度不得大于  $60h_f$ ;

焊缝长度取  $150\text{mm}$ , 焊缝间距取  $300\text{mm}$ ;

则焊缝的计算厚度:  $h_e=h_f \times 0.7=3.5 \times 0.7=2.45\text{mm}$ ;

焊缝的计算长度:  $l_w=1-2h_f=150-2 \times 3.5=143\text{mm}$ ;

则:  $\sigma_f=N/(h_e l_w)=7216/(2.45 \times 143)$

$$=20.60 < \beta_f f = 1.22 \times 215 = 262.3 \text{ N/mm}^2$$

## 5 支座的计算

支座采用M20螺栓将防护架体与预制外墙板连接一起,支座螺栓同时受拉和受剪。

## 5.1 单独受拉

支座A的水平反力  $R_{AH}=7216\text{N}$ , M20螺栓的小径为  $d=16.93\text{mm}$ , 对于Q235螺栓, 其抗拉强度设计值为  $170\text{MPa}$ , 则M20螺栓抗拉承载力设计值  $N_t^b=\pi d^4/4 \times f_t^b=82080\text{N}$ 。

## 5.2 单独受剪

支座A竖直反力  $R_{BV}=5363\text{N}$ , M20螺栓的内径为  $d=16.93\text{mm}$ , 对于Q235螺栓, 其抗剪强度设计值为  $130\text{MPa}$ , 则M20螺栓抗剪承载力  $N_v^b=\pi d^4/4 \times f_v^b=62760\text{N}$ 。

## 5.3 同时受拉和受剪

$$\sqrt{(N_v/N_v^b)^2 + (N_t/N_t^b)^2} \leq 1$$

$$\sqrt{(5363/62760)^2 + (7216/82080)^2} \leq 1$$

经以上计算, M20螺栓满足要求。

通过以上计算, 整个安全防护架强度满足要求。

## 安全防护架计算实例

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

页

9-10

## 预制构件吊装计算实例

### 1 基本情况

装配式预制构件吊装梁限载8t，预制构件为预制混凝土墙体，重量约为7.84t，混凝土用量约为 $3.1\text{m}^3$ 。墙体上预埋四处吊装点（如图1所示）。

吊装梁的材质为Q235钢，抗拉强度设计值 $f=215\text{N/mm}^2$ 。由两个型号为[20的槽钢对焊于一块厚度为16mm，长度为6200mm，宽度为450mm钢板而成，钢板两侧有间距为150mm，直径为40mm的圆孔。截面面积为 $2 \times 3283=6566\text{mm}^2$ ，回转半径 $i=76.4\text{mm}$ ，重量约为0.63t（如图2所示）。

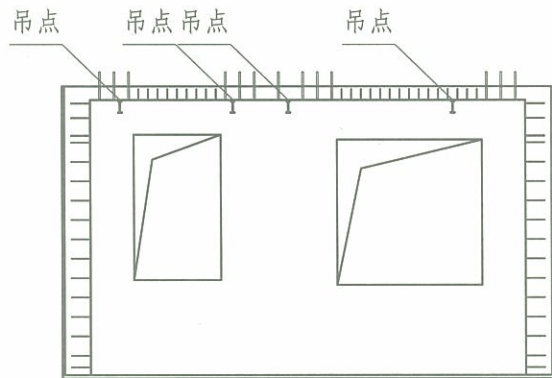


图1 预制墙体与吊点

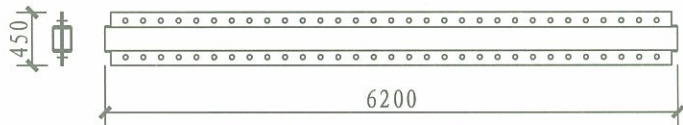


图2 吊装梁与截面

### 吊装所用钢丝绳的主要技术数据

直径		钢丝绳抗拉力强度	钢丝绳最小破断拉力
钢丝绳	钢丝		
mm		N/mm <sup>2</sup>	kN
22.00	1.20	1960	341.00
28.00	1.70	1960	552.00

本算例配备吊装用钢丝绳及配件如下

钢丝绳1	φ 28	6m × 2根+重型10.7t 卸甲 × 4	一组
钢丝绳2	φ 22	2m × 4+10吨卸甲 × 8	一组

注：表中钢丝绳的主要技术数据采用《钢丝绳》GB/T 8918-2006。

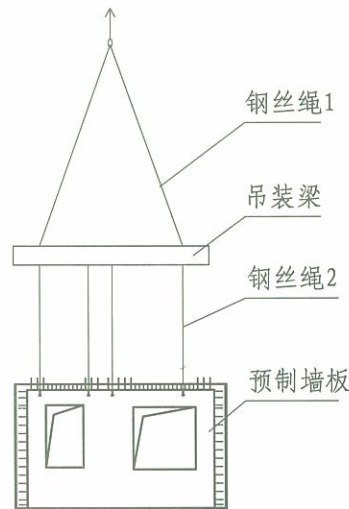


图3 四吊点预制墙板吊装示意图

## 预制构件吊装计算实例

图集号 16G906

审核 辛伟 校对 孙岩波 设计 武兴亮 页 9-11



## 2 荷载计算

根据《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276-2012附录B中B.0.3的规定,计算吊装梁自重产生的轴力和弯矩,荷载应取构件自重设计值乘以1.5的动力系数。

吊装梁自重设计值为:  $G_1 = 6.3\text{kN} \times 1.2 \times 1.5 = 11.34\text{kN}$

预制墙板自重设计值为:  $G_2 = 78.4\text{kN} \times 1.2 \times 1.5 = 141.12\text{kN}$

$$G = G_1 + G_2 = 11.34 + 141.12 = 152.46\text{kN}$$

吊装梁受力示意如图4所示:

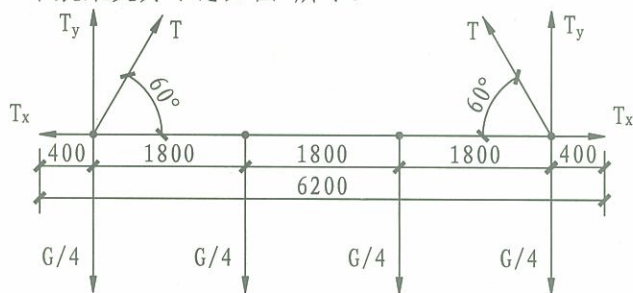


图4 吊装梁受力示意图

则钢丝绳1对吊装梁的拉力:

$$T = T_y / \sin 60^\circ = (\frac{G}{4}) / \sin 60^\circ = 88.25\text{kN}$$

水平分力:

$$T_x = T_y / \tan 60^\circ = (\frac{G}{4}) / \tan 60^\circ = 44.13\text{kN}$$

根据《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276-2012附录B中B.0.3的规定,吊装梁按压弯构件进行稳定性验算。根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003,可按轴心受压稳定性要求确定吊装梁的允许承载力。

吊装梁对截面主轴x轴的长细比:

$$A = 6566 + 16 \times 450 = 13766\text{mm}^2$$

$$I_x = 19137000 \times 2 + 1/12 \times 16 \times 450^3 = 159774000\text{mm}^4$$

$$i_x = \sqrt{I_x/A} = \sqrt{159774000/13766} = 107.73$$

$$\lambda_x = l_{0x}/i_x = \frac{6000}{107.73} = 55.7, \varphi_x = 0.84$$

吊装梁对截面主轴y轴的长细比:

$$I_y = 1436000 \times 2 + 1/12 \times 450 \times 16^3 = 3025600\text{mm}^4$$

$$i_y = \sqrt{I_y/A_e} = \sqrt{3025600/13766} = 14.83$$

$$\lambda_y = l_{0y}/i_y = \frac{6000}{14.83} = 404.59$$

允许长细比为200,则取  $\lambda_y = 200, \varphi_y = 0.20$

式中:  $l_{0x}$ 、 $l_{0y}$ ——构件在垂直于截面主轴x轴和y轴的平面内的计算长度;

$\lambda_x$ 、 $\lambda_y$ ——构件对截面主轴x轴和y轴的长细比;

$A_e$ ——有效净截面面积;

$I_x$ 、 $I_y$ ——主轴x轴和y轴的净截面惯性矩;

$i_x$ 、 $i_y$ ——构件对其主轴x轴和y轴的回转半径;

$\varphi_x$ 、 $\varphi_y$ ——轴心受压构件的稳定系数,按《钢结构设计规范》GB 50017-2003附录C确定。

压弯构件的强度计算(受力简图及弯矩图如图5图6所示):

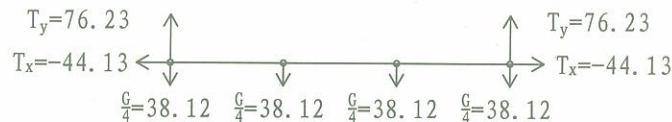


图5 吊装梁受力简图(kN)

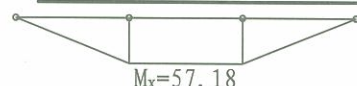


图6 吊装梁M图(kN·m)

## 预制构件吊装计算实例

图集号

16G906

审核

辛伟

校对

孙岩波

设计

武兴亮

页

9-12

$$V = 76.23 - 38.12 = 38.11 \text{ kN}$$

$$M_x = 38.11 \text{ kN} \times 1.8 \text{ m} = 68.60 \text{ kN} \cdot \text{m}, M_y = 0$$

$$W_{nx} = 191400 \times 2 + 16 \times 450 \times 450 / 6 = 922800 \text{ mm}^3$$

$$W_{ny} = 25880 \times 2 + 450 \times 16 \times 16 / 6 = 70960 \text{ mm}^3$$

### 3 强度验算

根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003公式5.2.1:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M_x}{\gamma_x W_{nx}} \pm \frac{M_y}{\gamma_y W_{ny}} \leq f$$

式中:  $M_x$ 、 $M_y$ ——对截面主轴x轴和y轴的弯矩;

$W_{nx}$ 、 $W_{ny}$ ——对截面主轴x轴和y轴的有效净截面模量;

$N$ ——轴心拉力或轴心压力;

$\gamma_x$ 、 $\gamma_y$ ——与截面模量相应的截面塑性发展系数, 取

$$\gamma_x = 1.0, \gamma_y = 1.05;$$

$$\frac{44130 \pm \frac{68600000}{1.0 \times 922800}}{13766} = 77.54 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

经以上计算, 吊装梁强度满足要求。

### 4 稳定性验算

根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003 5.2.2-1公式:

$$\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{\gamma_x W_{ix} (1 - 0.8 \frac{N}{N_{Ex}})} \leq f$$

$$\text{式中: } N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1 \lambda_x^2} = \frac{3.14^2 \times 200000 \times 13766}{1.1 \times 55.7^2} = 7954153.8 \text{ N}$$

$$(1 - 0.8 \frac{N}{N'_{Ex}}) \approx 1$$

$$\frac{44130}{0.84 \times 13766} + \frac{1.0 \times 68600000}{1.0 \times 922800 \times 1.0} = 78.15 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

经以上计算, 吊装梁稳定性满足要求,

### 5 焊缝强度验算

按吊装梁最大内力值44.13kN计算, 根据《钢结构设计规范》GB 50017-2003第8.2.7条, 角焊缝的焊脚尺寸应符合下列要求:  $h_f \geq 1.5 \sqrt{t_1}$ ;  $h_f \leq 1.2 t_2$ ; 且当  $t > 6 \text{ mm}$  时,  $h_f \leq$

$t - (1 \sim 2) \text{ mm}$  ( $t_1$ 为较厚焊件厚度,  $t_2$ 为较薄焊件厚度); 因此:  $h_f \geq 1.5 \sqrt{t_1} = 6 \text{ mm}$ ,  $h_f \leq 1.2 t_2 = 13.2 \text{ mm}$ ,  $h_f \leq t - (1 \sim 2) = 14.0 \text{ mm}$ 。

焊脚尺寸  $h_f$  取:  $h_f = 8.0 \text{ mm}$ 。

则焊缝的计算厚度:  $h_e = h_f \times 0.7 = 8.0 \times 0.7 = 5.6 \text{ mm}$ ;

焊缝为满焊全长分布, 计算只考虑钢丝绳力的扩散角  $45^\circ$  范围。

取焊缝的计算长度:  $l_w = 0.4 \text{ m}$ ; 则:

$$\sigma_f = N / (h_e l_w) = 44130 / (5.6 \times 400) = 19.70 < \beta_f f = 1.22 \times 215 = 262.3 \text{ N/mm}^2$$

经以上计算, 焊缝强度满足要求。

### 6 钢丝绳抗拉强度验算

如图3所示: 钢丝绳1直径为28mm, 钢丝绳2直径为22mm。根据钢丝绳安全系数标准可知, 用于起重安装钢丝绳安全系数不小于6.0, 而单根直径28mm钢丝绳1可承受破断拉力为552kN, 钢丝绳2可承受破断力为341kN (见第9-11页表), 所以设计可承受拉力为:

$$\text{钢丝绳1: } 552.00 / 6 = 92.00 \text{ kN} > \frac{G}{2} / \sin 60^\circ = 88.25 \text{ kN}。$$

则钢丝绳1满足设计要求。

$$\text{钢丝绳2: } 341.00 / 6 = 56.83 \text{ kN} > G / 3 = 50.82 \text{ kN}。$$

则钢丝绳2满足设计要求。

经以上计算, 吊装梁所用钢丝绳的抗拉强度满足要求。

## 预制构件吊装计算实例

图集号

16G906

审核 辛伟

校对 孙岩波

设计 武兴亮

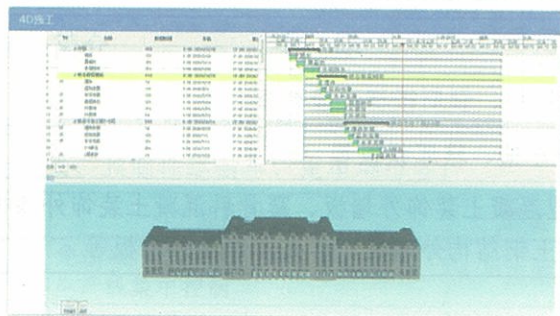
页

9-13



# 工程项目 BIM 协同平台简介

工程管理



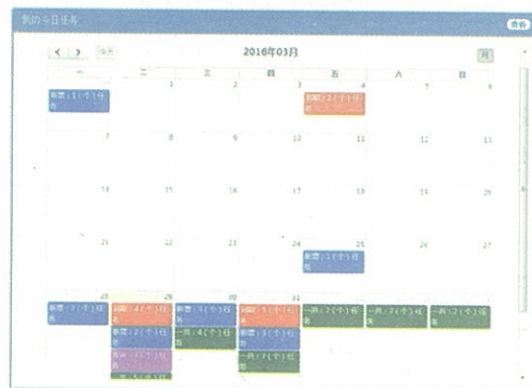
三维数字模型  
客户端



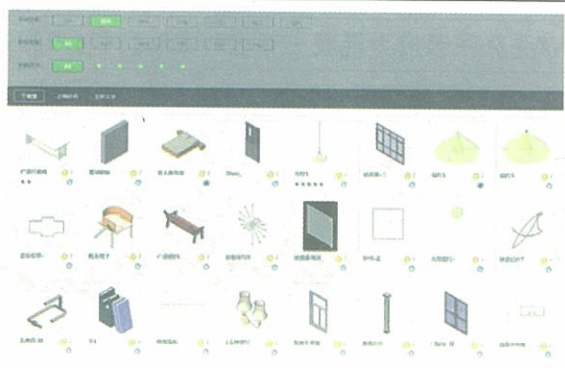
工程助手 APP



工作管理



企业族库



- 1 手机 APP 便携应用, 采集现场信息、接收平台消息、处理待办事项。
- 2 三维数字模型应用客户端, 针对三维模型做专项应用。
- 3 工程施工进度、重点难点信息上报。
- 4 施工图纸版本控制, 问题标记跟踪处理。
- 5 施组方案、洽商变更在线审批流转。
- 6 三维模型在线预览, 构件详单统计。
- 7 工程施工过程资料汇总关联。
- 8 企业标注族库应用。
- 9 日常工作计划制定、下发, 协同任务执行, 反馈项目进度。

注: 本页是根据北京六建集团有限责任公司提供的资料编制。 公司网址: <http://www.blbr365.com>

## 四川华构住宅工业有限公司

分 类		细 分	
新型房屋部品 构件制造	房屋 PC 构件	预制墙板、叠合梁、叠合楼板、预制柱、预制楼梯、叠合阳台等	
	大跨度预应力构件	屋架、双 T 板、SP 板、牛腿柱、行车梁、粮库拱板等	
	装配式一体化 混凝土墙面板	清水/彩色混凝土装饰外墙板、造型混凝土装饰外墙板、露骨料混凝土装饰外墙板、墙砖反打装饰外墙板、泡沫混凝土内墙板、泡沫混凝土钢结构外墙板、非夹芯保温外墙板等	
绿色建材制造	透水混凝土	市政透水混凝土结构板	
	纤维泡沫混凝土	纤维增强泡沫混凝土隔墙板	
	陶粒轻质混凝土	轻质陶粒混凝土隔墙板	
交通市政 构件制造	交通构件制造	铁路用预制构件、公路用预制构件、预应力桥梁板、T 型板、箱梁等	
	市政预制构件	预制箱涵、预制透水路面、透水砖等	
其他产品		整体低层装配式房屋、装配式亭式建筑、清水混凝土景观艺术制品、电力电杆、铁路电杆、预应力管桩、商品混凝土等	
项目融建一体和投资建设		康复与养老地产、旅游地产项目；停车场建设；城市综合管廊建设；海绵城市项目建设等	
符合标准	《混凝土结构工程施工质量验收规程》 GB 20204-2015		《混凝土结构试验方法标准》 GB/T 50152-2012
	《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1-2014		《工业化建筑评价标准》 GB/T 51129-2015
	《环形混凝土电杆》 GB 4623-2014		《先张法预应力混凝土管桩》 GB 13476-2009
	《建筑工业化混凝土预制构件制作、安装及质量验收规程》 DBJ51/T 008-2012		
部分 产品			
			
			
			
			
			
			
			
注：本页根据四川华构住宅工业有限公司提供的资料编制。			



# 三一筑工建筑产业现代化应用相关技术资料

## 1 三一筑工装备简介

混凝土预制件(PC)成套装备包括:PC环保搅拌站、PC自动化流水生产线、预制件运输车、重型塔吊等。

系统	产品名称	性能特点	用途
生产	PC环保搅拌站	免基础,小方量精确计量,与PC生产线集中控制	生产混凝土
	PC自动化流水生产线	控制系统基于SYMC与以太网。集PMS、ERP,搅拌站控制系统,全景监控系统于一体	生产墙板、楼梯等构件
运输	预制件运输车	装载空间9.5m(长)×3.75m(高)×1.5m(宽)。配备ABS、驻车制动、防侧翻功能。车辆具备装卸、行驶和越野三种选择模式	构件的厂外运输
安装	重型塔吊	起重范围:63t·m~315t·m。可实现起重臂由30m~65m的臂长组合搭配	吊装构件



中央控制室



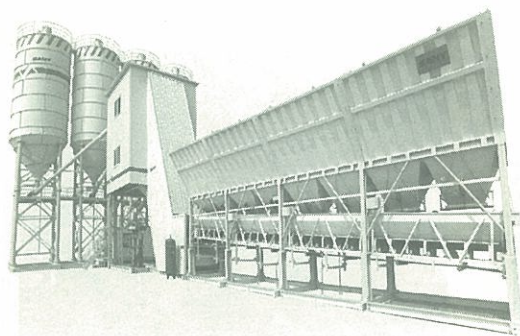
布模机械手



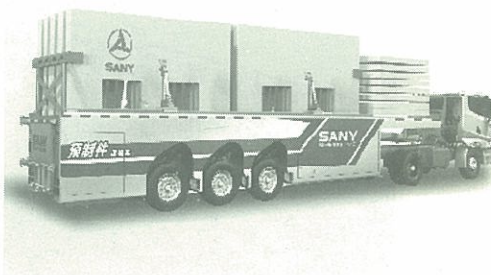
智能布料机



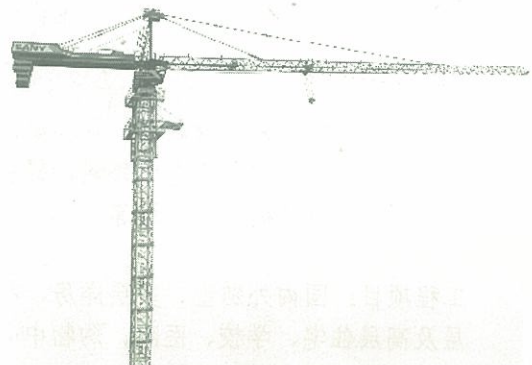
自动侧翻机



PC环保搅拌站



预制件运输车



重型塔吊

注:本页根据三一筑工科技有限公司提供的技术资料编制。

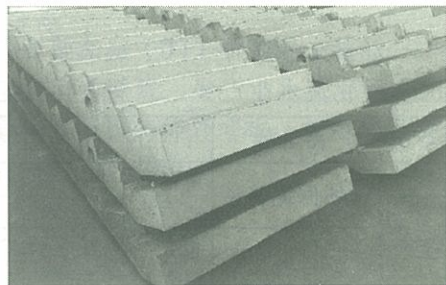
## 2 三一筑工部品简介

2-1 装修一体化墙板：一次浇筑成型，粘贴牢固可靠，提高表面平整度，拼缝整齐美观。



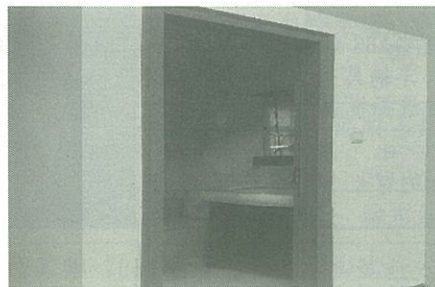
2-1 装修一体化墙板

2-2 预制楼梯：采用PC流水线生产，产品一次成型，表面光洁度高。扶手安装件工厂预埋，减少现场工作量。



2-2 预制楼梯

2-3 整体卫浴：工厂化生产，预埋水电。与PC外墙无缝对接，吊装、安装简单方便，无需二次装修，即装即用。



2-3 整体卫浴

## 3 三一筑工产品简介

三一筑工可以设计、生产并建设以下产品及项目。

预制构件：剪力墙、预制柱、叠合梁、叠合楼板、预制楼梯、非受力外墙、轻质隔墙、阳台、空调板、女儿墙等。

工程项目：国内外别墅、多层洋房、小高层及高层住宅、学校、医院、购物中心等公共建筑。



3-1 别墅



3-2 多层建筑



3-3 高层建筑



# 安徽建工建筑工业有限公司夹心外墙板相关技术资料

## 1 产品简介

预制混凝土夹心保温外墙板（以下简称夹心外墙板）由外叶墙、保温层、内叶墙通过保温拉结件连接预制而成，用作建筑外墙，集承重、围护、保温、防火、防水等功能为一体。可根据客户需求将窗框、线盒，以及模板、外挂架、装饰造型所需埋件包嵌或预留，将瓷砖等外装饰材料一次性成型，也可将外饰面做成花纹、线条或各种凹凸样式。

## 2 使用范围

用于外叶墙、保温层、内叶墙一体化墙板。

## 3 主要性能特点

3.1 质量好、精度高。夹心外墙板采用定型钢模生产，产品精度高；厂房内生产和养护条件好，产品质量可以得到保证。

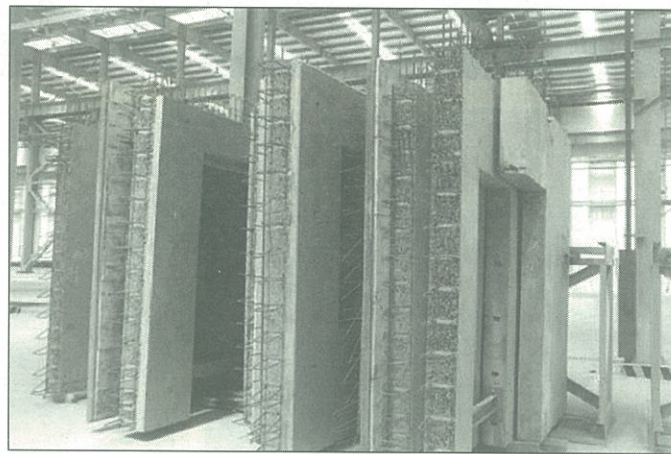
3.2 防火效果好。夹心外墙板保温层采用燃烧性能不低于B1级的保温材料，与两侧钢筋混凝土墙体（厚度不小于50mm）构成无空腔复合保温结构体，防火效果好。

3.3 防水效果好。夹心外墙板的防水薄弱部位可通过模具设计，实现墙板水平缝处形成高低缝或企口缝构造，竖向接缝形成平口或槽口构造，门窗洞口处形成滴水线或高低档水台，同时配合采用有效的材料防水措施，防水效果好。

3.4 保温层与结构同寿命。夹心外墙板的外叶墙、保温层以及内叶墙一次生产成型，通过可靠的保温拉结件连接形成一体，产品整体性好，可避免保温层和外饰面开裂、脱落，实现保温层和外饰面与结构同寿命。

3.5 缩短施工工期。夹心外墙板可提前在工厂内生产，线管预埋、钢筋绑扎等复杂工序在工厂内完成，现场进行构件安装、连接即可，缩短了现场施工工期。

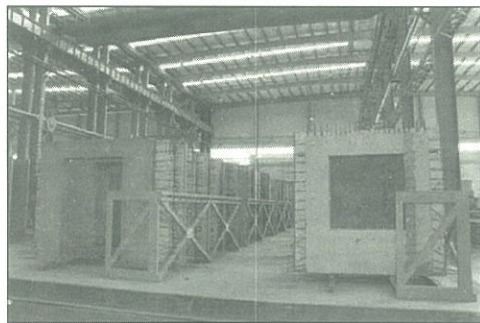
3.6 利于节材、环保。夹心外墙板工厂生产，减少了现场湿作业，减少了工地建筑垃圾及废料；夹心外墙板后浇段可采用标准化设计，可用钢模或铝模代替木模，模具周转率高，节约木材；减少现场抹灰和建筑扬尘，利于环保。



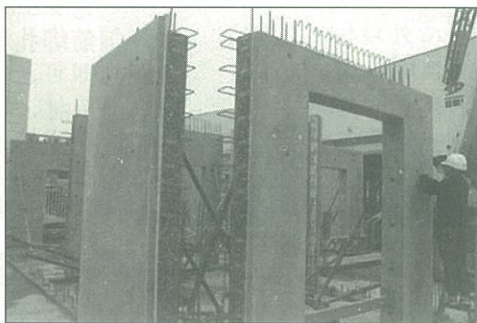
夹心外墙板存放

注：本页根据安徽建工建筑工业有限公司提供的技术资料编制。

## 安徽建工建筑工业有限公司夹心外墙板相关技术资料



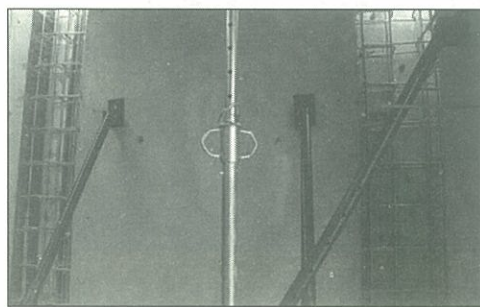
夹心外墙板存放



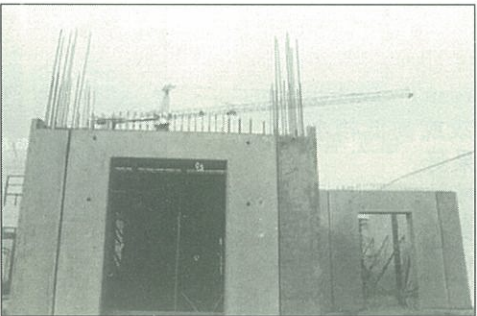
夹心外墙安装现场



PCF板安装现场



夹心外墙板支撑做法



夹心外墙板安装现场



夹心外墙板样板

注：本页根据安徽建工建筑工业有限公司提供的技术资料编制。



## 安徽建工建筑工业有限公司预制楼板相关技术资料

### 1 产品简介

预制楼板分为全预制楼板和叠合板两类，用作楼板或楼板下层叠合板，可根据产品使用部位和房屋结构具体形式设计不同的形状和尺寸。

### 2 适用范围

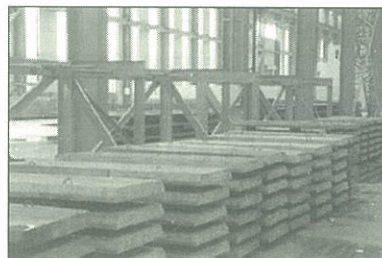
产品名称	规格(mm)	适用范围
全预制楼板	厚度不小于80	首层架空板
叠合板	厚度不小于60	标准层楼板下层
叠合板	厚度不小于60	地下室顶板下层

### 3 主要性能特点

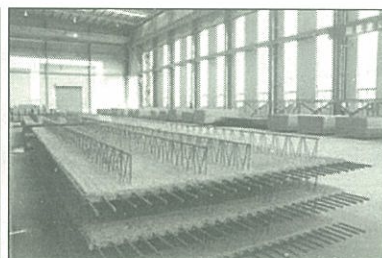
3.1 质量好、精度高。预制楼板采用定型钢模生产，产品精度高，顶棚平整；厂房内生产和养护条件好，产品质量可以得到保证。

3.2 缩短施工工期。预制楼板可提前在工厂内生产，线管预埋、钢筋绑扎等复杂工序在工厂内完成，现场进行构件安装、连接即可，缩短了现场施工工期。

3.3 利于节材、环保。预制楼板工厂生产，减少了现场湿作业，减少了工地建筑垃圾及废料；预制楼板可以代替模板，节约木材；减少现场抹灰和建筑扬尘，利于环保。



预制架空板（首层）



预制叠合板（地下室）



预制叠合板（标准层）



预制场地板(现场临设)

注：本页根据安徽建工建筑工业有限公司提供的技术资料编制。

# 天住天工预制装配式剪力墙结构混凝土构件产品相关技术资料

## 一 产品简介

装配式剪力墙结构是“装配式混凝土结构”的一种类型，其定义是主要受力构件剪力墙、梁、板部分或全部由预制混凝土构件（预制墙板、叠合梁、叠合板）组成的装配式混凝土结构。

天津工业化建筑有限公司建设的装配式混凝土预制构件生产线，涵盖混凝土搅拌、输送、构件生产、存放等完整的装配式住宅自动生产线，总产能为23万m<sup>3</sup>/年，可满足200万m<sup>2</sup>建筑建设的需求，装配式剪力墙结构预制混凝土构件产品主要包括：预制内墙板、预制三明治外墙板、预制叠合楼板、预制楼梯、预制阳台板、预制梁、预制空调板等混凝土构件。

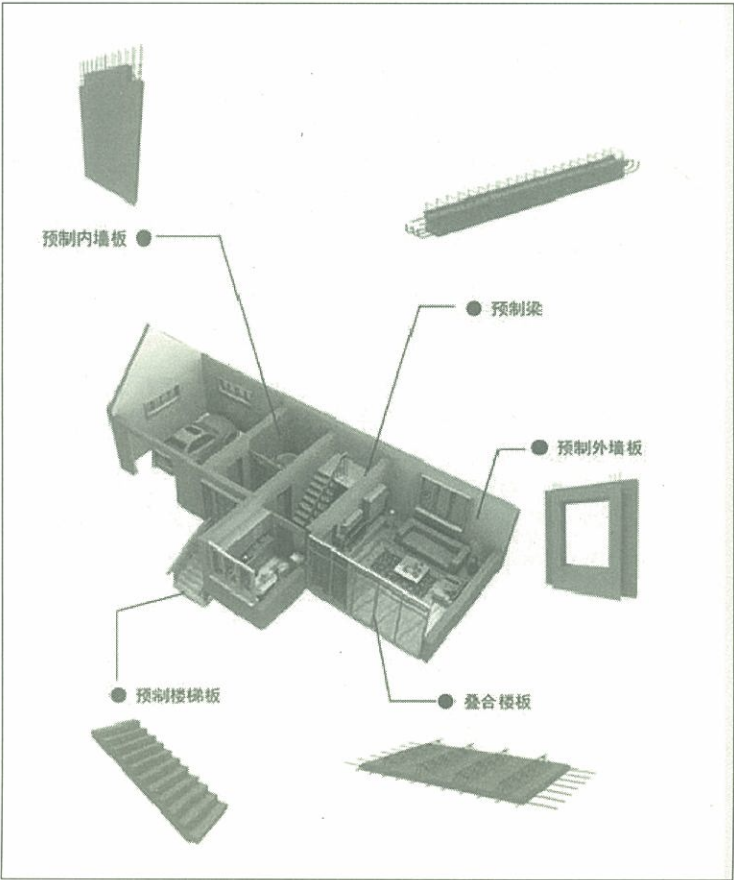
## 二 适用范围

产品名称	主要材料	适用范围
预制叠合楼板	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制剪力墙结构
预制梁	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制剪力墙结构
预制内墙板	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制剪力墙结构
预制三明治外墙板	钢筋、混凝土、保温板等	部分预制和全预制剪力墙结构
预制楼梯	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制剪力墙结构
预制空调板	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制剪力墙结构
预制阳台板	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制剪力墙结构

## 三 预制混凝土构件性能特点

- 1 构件可在工厂内进行产业化生产，施工现场可直接安装，方便又快捷。
- 2 构件在工厂采用机械化生产，产品质量更易得到有效控制，构件误差控制毫米级。
- 3 构件在工厂生产，原材料杜绝了浪费，节省材料20%。
- 4 构件采用流水线生产，机械化成度高，可减少生产人员数量60%。

装配式剪力墙体系



注：本页根据天津工业化建筑有限公司提供的技术资料编制。



# 天住天工预制装配式框架结构混凝土构件产品相关技术资料

## 一 产品简介

装配式框架结构是“装配式混凝土结构”的一种类型，其定义是主要受力构件梁、柱、梁柱节点、叠合板等部分或全部由预制混凝土构件组成的装配式混凝土结构。

天津工业化建筑有限公司建设的装配式混凝土预制构件生产线，涵盖混凝土搅拌、输送、构件生产、存放等完整的装配式住宅自动生产线，总产能为23万m<sup>3</sup>/年，可满足200万m<sup>2</sup>建筑建设的需求，

装配式框架结构预制混凝土构件产品主要包括：预制梁、预制柱、预制梁柱节点、预制叠合楼板、预制楼梯等混凝土构件。

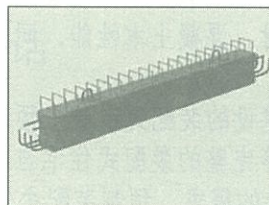
## 二 适用范围

产品名称	主要材料	适用范围
预制叠合楼板	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制框架结构
预制梁	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制框架结构
预制柱	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制框架结构
预制梁柱节点	钢筋、混凝土、保温板等	部分预制和全预制框架结构
预制女儿墙	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制框架结构
预制楼梯	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制框架结构
预制阳台板	钢筋、混凝土等	部分预制和全预制框架结构

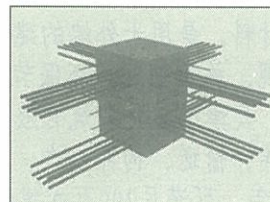
## 三 预制混凝土构件性能特点

- 1 构件可在工厂内进行产业化生产，施工现场可直接安装，方便又快捷。
- 2 构件在工厂采用机械化生产，产品质量更易得到有效控制，构件误差控制毫米级。
- 3 构件在工厂生产，原材料杜绝了浪费，节省材料20%。
- 4 构件采用流水线生产，机械化成度高，可减少生产人员数量60%。

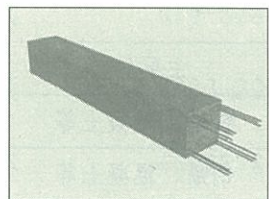
装配式框架体系



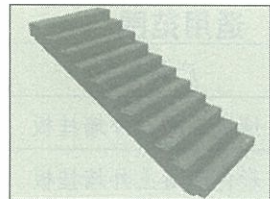
预制梁



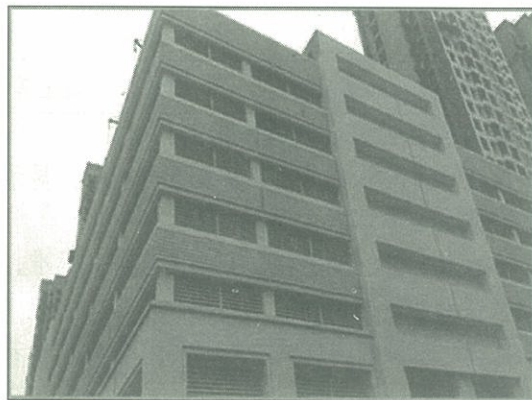
预制梁柱节点



预制柱



预制楼梯



和苑停车楼项目

注：本页根据天津工业化建筑有限公司提供的技术资料编制。



# 天住天工预制装配式外墙挂板产品相关技术资料

## 一 产品简介

预制装配式外墙挂板是一种施工方法，是将预制混凝土外挂墙板通过干挂等施工方法悬挂于墙体的外面，以达到装饰或保温等效果。外墙挂板是一类建筑墙体材料，是用于外墙的建筑板材。混凝土本性能，同时还具有造型美观、施工简便、环保节能等。

天津工业化建筑有限公司建设的装配式混凝土预制构件生产线，涵盖混凝土搅拌、输送、构件生产、存放等完整的装配式住宅自动生产线，总产能为23万m<sup>3</sup>/年，可满足200万m<sup>2</sup>建筑建设的需求，预制装配式外墙挂板产品主要包括：清水混凝土外墙挂板、彩色混凝土外墙挂板、带瓷砖混凝土外墙挂板、带石材混凝土外墙挂板和装饰图案混凝土外墙挂板。

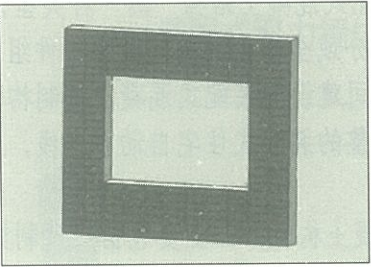
## 二 适用范围

产品名称	主要材料	适用范围
清水混凝土外墙挂板	钢筋、混凝土等	框架和剪力墙结构
彩色混凝土外墙挂板	钢筋、混凝土等	框架和剪力墙结构
带瓷砖混凝土外墙挂板	钢筋、混凝土等	框架和剪力墙结构
带石材混凝土外墙挂板	钢筋、混凝土、保温板等	框架和剪力墙结构
装饰图案混凝土外墙挂板	钢筋、混凝土等	框架和剪力墙结构

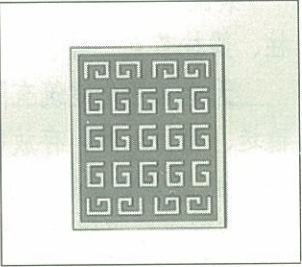
## 三 预制装配式外墙挂板性能特点

- 1 装饰性好：清水混凝土和石材属于自然色，显示的是一种本质美感。其他外墙挂板颜色形式丰富多样。
- 2 防火防水性能好：外墙挂板符合国家防火标准，石材的防火及防水性能好，避免受酸碱盐油脂等的侵蚀。
- 3 节能环保：预制外挂板流水线生产、成品化安装，施工及使用过程中不会对环境产生危害。
- 4 安装方便、施工简易：外墙挂板为干法施工，便于安装且牢固可靠。产品对基层的平整度和温度要求较低，因此可以在冬季施工。当出现破损时，只需更换新的挂板即可。

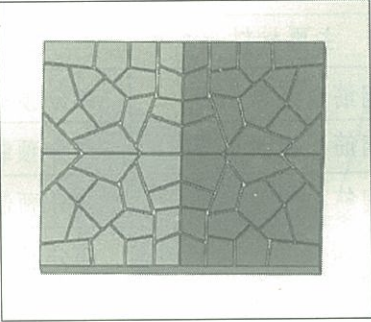
### 预制装配式外墙挂板



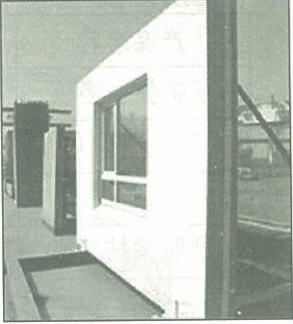
砖面外墙挂板



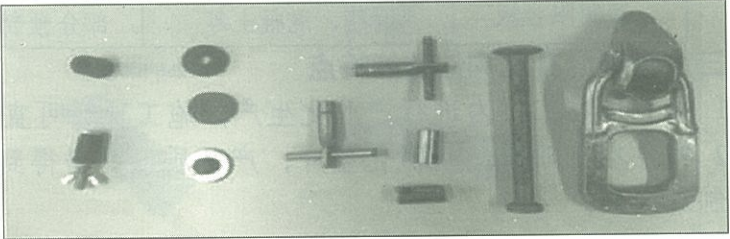
装饰图案外墙挂板



石材外墙挂板



办公楼外墙挂板



外挂墙板连接件

注：本页根据天津工业化建筑有限公司提供的技术资料编制。



## 参编企业、联系人及电话

### 参编企业

北京六建集团有限责任公司	王 仑	13810565443
北京城建建设工程有限公司	张胜利	010-82838899
四川华构住宅工业有限公司	侯键频	0833-2303888
三一筑工科技有限公司	蒋 冰	4008878318
成都市第七建筑工程公司	傅 宇	028-84321989
中铁建设集团有限公司	钱增志	010-68680177
安徽建工建筑工业有限公司	王兴明	13855171068
天津工业化建筑有限公司	张晓岳	022-60978910

# 国标电子书库

专业的工程建设技术资源数据库 · 助力企业信息化平台建设

## 中国建筑标准设计研究院权威出版

■ 国家建筑标准设计图集唯一正版资源 ■ 权威行业专家团队技术服务保障 ■ 住建部唯一授权国家建筑标准设计归口管理和组织编制单位

依托中国建筑标准设计研究院60年丰厚的技术及科研优势,整合行业资源,国标电子书库以电子化的形式,收录了全品类的国家建筑标准设计图集、全国民用建筑工程设计技术措施以及标准规范、技术文件、政策法规等工程建设行业所需技术资料;本着一切从用户需求出发的服务理念,打造以电子书资源服务为主、专家技术咨询、技术宣贯培训于一体的专业的工程建设技术资源数据库。



国标电子书库  
扫描申请试用版



获取更多行业资讯请关注  
国家建筑标准设计微信公众平台

服务热线: 010-8842 6872

国家建筑标准设计网: [www.chinabuilding.com.cn](http://www.chinabuilding.com.cn)

## 声明

中国建筑标准设计研究院作为国内唯一受住房和城乡建设部委托的国家建筑标准设计归口管理单位,依法享有国家建筑标准设计图集的著作权。

**国标电子书库是国标图集的唯一电子化产品**

标准院从未授权任何单位、个人印刷、复制的方式传播国家建筑标准设计图集,或以国家建筑标准设计为内容制成软件或电子文件进行发行(销售)、传播、商业使用。

**特此声明!如有侵犯我院著作权行为,必追究其法律责任!**

■ 内容全面,更新及时 ■ 准确可靠,专业保障 ■ 搜索便捷,舒心体验 ■ 资源整合,按需定制



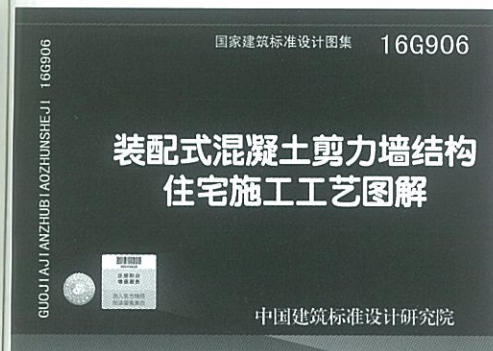
# 国标图集正版验证

为鼓励国标图集用户购买正版图集，2009年7月以后出版的国家建筑标准设计图集均贴有防伪验证标签。刮开标签上的涂层，即可看到16位防伪验证码和对应条码，可在指定官方平台通过扫描条码或手工输入16位防伪验证码后，进行正版验证、注册积分获得增值服务、年终积分换礼等。以下为官方平台登录途径：

- 1、关注“国家建筑标准设计”微信公众号（扫描右侧二维码）
- 2、登录国家建筑标准设计网（[www.chinabuilding.com.cn](http://www.chinabuilding.com.cn)）



扫描二维码 图集正版验证



09243619  
正版验证  
注册积分  
增值服务

进入官方微信  
刮涂层查真伪

咨询电话：(010) 68799100  
发行电话：(010) 68318822  
盗版举报电话：(010) 68799100  
网上书店：<https://jzbzsj.tmall.com>

## 国家建筑标准设计网 [www.chinabuilding.com.cn](http://www.chinabuilding.com.cn)

主办单位：中国建筑标准设计研究院

（受住房和城乡建设部委托，组织编制管理国家建筑标准设计；建筑、电气、人防工程标准规范及规程的编制和归口管理单位）

主要内容：为建设行业提供标准化设计信息及资源服务

- 1、国家建筑标准设计图集相关信息权威发布；
- 2、国家建筑标准设计宣传、推广、应用；
- 3、为建设行业广大标准设计用户提供技术资源研究、探讨、交流平台；
- 4、国家建筑标准设计图集的售前、售后咨询服务；
- 5、行业动态跟踪报导；
- 6、国标电子书库在线使用；
- 7、国家建筑标准设计图集在线购买、正版认证、积分换礼、享受增值服务。



## 图集简介

### 16G906《装配式混凝土剪力墙结构住宅施工工艺图解》

国家建筑标准设计图集适用于预制构件竖向钢筋采用灌浆套筒连接的装配式钢筋混凝土剪力墙结构住宅的现场施工。本图集以图示及文字说明阐述了装配式剪力墙结构体系组成、总体施工流程、构件堆放码放要求、成品保护、构件吊装要求、构件安装施工工艺做法、现浇节点、外墙板防水接缝处理、安全施工、计算示例、检查验收记录表等内容。本图集以预制构件竖向钢筋采用灌浆套筒与现浇结构连接的装配式剪力墙结构住宅的施工为例,对已有工程实践经验进行归纳总结后,选择较为常用和通用的施工做法编入本图集,可使施工技术人员很好的理解装配式混凝土剪力墙结构这种施工方法,并应用于实际工程中。

#### 相关图集介绍:

《全国民用建筑工程设计技术措施建筑产业现代化专篇——装配式混凝土剪力墙结构施工》适用于抗震设防烈度为6度至8度抗震设计的装配式混凝土(剪力墙)民用建筑。主要包括:施工组织及策划、构件场内运输与装卸、构件存放、构件缺陷与修补、施工工艺流程、竖向结构施工、叠合类水平构件安装、非承重板类构件安装、预制楼梯及隔墙板安装、防水构造要求、成品保护、施工质量验收、质量管理、安全文明施工、绿色施工、成本管理等方面的技术措施。本措施邀请了在预制装配式混凝土结构施工方面较有经验的全国各大施工企业的工程技术人员进行编制。汲取了各企业长期的工程实践

经验,对施工过程中各环节遇到的问题进行规范与指导,为提高施工质量提供技术支持。



ISBN 978-7-5182-0461-8



9 787518 204618 >

关注国家建筑标准设计官方微信  
获取更多资源信息

定 价 : 53.00 元