

# 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2015 年工程建设标准规范制订、修订计划的通知》（建标〔2014〕189 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 材料；4. 结构计算；5. 构造规定；6. 构件制作、存放与运输；7. 装配施工；8. 工程验收。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑第七工程局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，请寄送中国建筑第七工程局有限公司（地址：河南省郑州市城东路 108 号中建七局大厦 1110 室；邮政编码：450004）。

本 规 程 主 编 单 位：中国建筑第七工程局有限公司  
山东聊建集团有限公司

本 规 程 参 编 单 位：重庆大学  
河南中建工程设计咨询有限公司  
中国建筑股份有限公司  
清华大学  
同济大学  
华北水利水电大学  
山东方斯达建筑科技股份有限公司  
河南省建筑科学研究院有限公司  
郑州市建筑设计院  
南京工业大学  
中国建筑西北设计研究院有限公司

上海江欢成建筑设计有限公司  
深圳市建筑科学研究院股份有限公司  
中国建筑第四工程局有限公司  
河南建业地产股份有限公司

本规程主要起草人员：焦安亮 李正良 黄延铮 张 鹏  
张中善 张海东 张晶波 冯大阔  
孙忠伟 李永辉 郑培君 刘红军  
鲁万卿 樊健生 李国强 赵顺波  
张 波 栾景阳 王 斌 周 峰  
吴 琨 江欢成 汪四新 令狐延  
兰平亮 韩金涛 刘 建 邵玉芬  
石登辉 王 耀

本规程主要审查人员：周绪红 黄小坤 刘树屯 李晓明  
范 峰 高丹盈 周学军 蒋金生  
胡伦坚

# 目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	材料	6
3.1	结构构件材料	6
3.2	连接材料	6
3.3	防护材料	7
3.4	其他材料	7
4	结构计算	8
4.1	一般规定	8
4.2	构件计算	10
4.3	连接计算	11
5	构造规定	18
5.1	劲性柱	18
5.2	混合梁	20
5.3	连接及节点	23
5.4	其他	32
6	构件制作、存放与运输	35
6.1	一般规定	35
6.2	构件制作	35
6.3	构件存放与运输	38
7	装配施工	39
7.1	一般规定	39
7.2	施工测量	39

7.3 构件吊装 .....	40
7.4 安装施工 .....	40
7.5 安全控制 .....	41
8 工程验收 .....	43
8.1 一般规定 .....	43
8.2 预制构件 .....	43
8.3 安装与连接 .....	47
8.4 子分部工程验收 .....	50
本规程用词说明 .....	52
引用标准名录 .....	53

住房城乡建设部信息公示  
浏览专用

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	2
3	Structural Materials .....	6
3.1	Structural Member Materials .....	6
3.2	Connecting Materials .....	6
3.3	Protecting Materials .....	7
3.4	Other Materials .....	7
4	Structural Computation .....	8
4.1	General Requirements .....	8
4.2	Component Design .....	10
4.3	Connection Design .....	11
5	Detailing Requirements .....	18
5.1	Stiff-columns .....	18
5.2	Hybrid-beams .....	20
5.3	Connections and Joints .....	23
5.4	Others .....	32
6	Manufacturing, Storage and Transportation .....	35
6.1	General Requirements .....	35
6.2	Manufacturing of Components .....	35
6.3	Storage and Transportation .....	38
7	Assembly Construction .....	39
7.1	General Requirements .....	39
7.2	Surveying .....	39

7.3	Hoisting	40
7.4	Assembly Construction	40
7.5	Safety Control	41
8	Construction Quality Acceptance	43
8.1	General Requirements	43
8.2	Precast Components	43
8.3	Installation and Connection	47
8.4	Sub-divisional Project Quality Acceptance	50
	Explanation of Wording in This Specification	52
	List of Quoted Standards	53

住房城乡建设部信息中心  
浏览专用

住房城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 1 总 则

1.0.1 为规范装配式劲性柱混合梁框架结构的设计、施工及验收，做到技术先进、安全适用、经济合理、节能减排，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度为 6 度、7 度和 8 度地震区装配式劲性柱混合梁框架结构工程的设计、施工及验收。

1.0.3 装配式劲性柱混合梁框架结构的设计、施工及验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术语和符号

### 2.1 术语

2.1.1 装配式劲性柱混合梁框架结构 precast frame structure assembled by stiff-columns and hybrid-beams

采用劲性柱、混合梁及混凝土叠合楼板，通过可靠连接方式进行连接并与现场后浇混凝土形成整体的装配整体式框架结构。

2.1.2 混合梁 hybrid-beams

在两端埋入有效长度的工字形钢接头，与劲性柱进行连接的钢-混凝土组合梁。

2.1.3 加劲板 stiffener plate

为加强构件刚度并保证局部稳定所设置的板状加劲件。

2.1.4 竖向加劲板 vertical stiffener

在梁柱节点处，沿劲性柱竖向设置的与混合梁工字形钢接头腹板等高的加劲钢板。

2.1.5 劲性柱 stiff-columns

钢管及其管内混凝土共同承受外荷载作用，钢管外包混凝土仅起防腐、防火作用，钢管内设竖向加劲板并与柱外壁工字形钢接头腹板连为为一体的柱。

### 2.2 符号

2.2.1 材料性能

$f_{bf}$  ——工字形钢接头翼缘的设计强度；

$f_{bw}$  ——工字形钢接头腹板的设计强度；

$f_c$  ——混凝土轴心抗压强度设计值；

$f_c^b$  ——销轴连接中耳板的承压强度设计值；

$f_t$  ——混凝土轴心抗拉强度设计值；

$f_{v1}$ ——劲性柱钢管腹板的抗剪强度设计值；

$f_{v2}$ ——竖向加劲板的抗剪强度设计值；

$f_v^b$ ——销轴的抗剪强度设计值；

$f_{yr}$ ——叠合板钢筋抗拉强度设计值；

$f_{yv}$ ——箍筋抗拉强度设计值；

$\tau_p$ ——混凝土抗剪强度设计值。

### 2.2.2 作用和作用效应

$F_{con}$ ——叠合板与劲性柱钢管翼缘接触处的受压承载力设计值；

$F_r$ ——叠合板钢筋受拉承载力设计值；

$M_j$ ——梁柱连接处梁端受弯承载力设计值；

$N$ ——劲性柱轴向压力设计值；

$N_t$ ——杆件轴向拉力设计值；

$N_v^c$ ——单个栓钉受剪承载力设计值；

$V_1$ ——劲性柱钢管腹板受剪承载力设计值；

$V_2$ ——竖向加劲板受剪承载力设计值；

$V_c$ ——劲性柱钢管内混凝土受剪承载力设计值；

$V_b$ ——混合梁斜截面受剪承载力设计值；

$V_j$ ——混合梁与劲性柱连接节点域受剪承载力设计值；

$\sigma_c$ ——销轴截面压应力；

$\sigma_{sN}$ ——竖向轴力对劲性柱钢管腹板产生的压应力；

$\sigma_{\theta t}$ ——等效圆形截面劲性柱钢管腹板受到的环向拉应力；

$\tau_b$ ——销轴截面剪应力。

### 2.2.3 几何参数

$A_{c,j}$ ——劲性柱钢管内混凝土截面面积；

$A_g$ ——竖向加劲板的抗剪截面面积；

$A_r$ ——叠合板有效宽度范围内纵向钢筋的总面积；

$A_{s,j}$ ——劲性柱钢管截面面积；

$A_{sv}$ ——配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积；

$A_w$ ——劲性柱钢管腹板截面面积；

- $a$ ——集中荷载作用点至支座截面距离；
- $a_c$ ——销轴孔边距板边缘距离；
- $a_{s1}$ ——叠合板上部钢筋中心到板上边缘的距离；
- $a_s$ ——工字形钢接头上翼缘形心到混合梁上边缘的距离；
- $a'_s$ ——工字形钢接头下翼缘形心到梁下边缘的距离；
- $B$ ——正方形截面劲性柱钢管宽度；
- $B_f$ ——H型钢支撑翼缘的宽度；
- $b$ ——混合梁截面宽度；
- $b_{bf}$ ——工字形钢接头翼缘的宽度；
- $b_{cf}$ ——劲性柱钢管翼缘宽度；
- $b_e$ ——连接耳板两侧边缘与销轴孔边缘净距；
- $d$ ——销轴直径；
- $h$ ——H型钢支撑腹板连接板的高度；
- $h_0$ ——混合梁截面有效高度；
- $h_b$ ——混合梁高；
- $h_{bw}$ ——工字形钢接头腹板的高度；
- $h_c$ ——叠合板与劲性柱钢管翼缘接触处的高度；
- $h_w$ ——H型钢支撑腹板的高度；
- $l_g$ ——混合梁工字形钢接头伸出混凝土的长度；
- $l_p$ ——连接板的长度；
- $r'$ ——正方形截面钢管等效为圆形截面钢管的外径；
- $s$ ——沿混合梁长度方向箍筋的间距；
- $t_0$ ——顶板厚度；
- $t_d$ ——下节柱钢管的壁厚；
- $t_u$ ——上节柱钢管的壁厚；
- $t$ ——正方形截面劲性柱钢管壁厚；
- $t'$ ——正方形截面钢管等效为圆形截面钢管的壁厚；
- $t_1$ ——H型钢支撑翼缘外侧连接板的厚度；
- $t_2$ ——H型钢支撑翼缘内侧连接板的厚度；
- $t_b$ ——H型钢支撑腹板连接板的厚度；

- $t_{bf}$  —— 工字形钢接头翼缘的厚度；  
 $t_{bw}$  —— 工字形钢接头腹板的厚度；  
 $t_e$  —— 耳板厚度；  
 $t_f$  —— H 型钢支撑翼缘厚度；  
 $t_w$  —— H 型钢支撑腹板的厚度；  
 $x_c$  —— 混合梁截面混凝土受压区高度；  
 $x'$  —— 叠合板顶面至混合梁工字形钢接头形心处的高度。

#### 2.2.4 系数

- $p$  —— 外层钢管对混凝土约束产生的侧压力；  
 $\alpha_1$  —— 箍筋受剪承载力的折减系数；  
 $\alpha_E$  —— 钢材弹性模量与混凝土弹性模量的比值；  
 $\beta_1$  —— 混凝土局部受压时的强度提高系数；  
 $\lambda$  —— 剪跨比；  
 $\lambda'$  —— 折算剪跨比。

#### 2.2.5 其他

- $n_{sc}$  —— 混合梁端负弯矩区段内抗剪栓钉的个数；  
 $n_v$  —— 销轴受剪面数目。

## 3 材 料

### 3.1 结构构件材料

3.1.1 钢筋、混凝土的材料性能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。

3.1.2 装配式劲性柱混合梁框架结构混凝土最低强度等级应符合表 3.1.2 的规定。节点和接缝处的后浇混凝土强度等级不应低于预制构件的混凝土强度等级。

表 3.1.2 装配式劲性柱混合梁框架结构混凝土最低强度等级

名称	劲性柱	混合梁	叠合板		楼梯	内、外墙板
			预制板	叠合层		
混凝土强度等级	C30	C30	C30	C30	C30	C25

3.1.3 自密实混凝土的性能应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的有关规定。

3.1.4 装配式劲性柱混合梁框架结构钢材的材料性能应符合国家现行标准《钢结构设计规范》GB 50017 及《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的有关规定。

### 3.2 连接材料

3.2.1 连接用焊接材料、螺栓的性能应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定。

3.2.2 锚栓可采用 Q235、Q345 钢制作，并应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 及《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的有关规定。

3.2.3 圆柱头焊钉应符合现行国家标准《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB/T 10433 的有关规定。

3.2.4 灌浆材料的性能指标应符合现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的有关规定。

3.2.5 外墙板与主体结构连接用预埋件和连接件的性能应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计规范》GB 50017 及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

3.2.6 夹心外墙板内外叶墙板连接件的性能应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

### 3.3 防护材料

3.3.1 钢结构用防腐涂料、稀释剂和固化剂的品种、规格、性能等应符合国家现行标准《钢结构工程施工规范》GB 50755、《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224 的有关规定。

3.3.2 钢结构防火涂料的品种和技术性能应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 的有关规定。

### 3.4 其他材料

3.4.1 外墙板接缝处用防水密封胶宜选用耐候性密封胶，其性能应符合现行行业标准《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881 的有关规定。

3.4.2 外墙板接缝处用橡胶止水条材料应符合现行国家标准《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3 的有关规定。

3.4.3 夹心外墙板接缝处填充用保温材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中的 A 级要求。

3.4.4 夹心外墙板中的保温材料的导热系数、体积吸水率及燃烧性能应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

## 4 结构计算

### 4.1 一般规定

4.1.1 装配式劲性柱混合梁框架结构建筑的抗震设防分类及其抗震设防要求应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的有关规定。

4.1.2 装配式劲性柱混合梁框架结构房屋的最大适用高度应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 装配式劲性柱混合梁框架结构房屋的最大适用高度 (m)

结构类型	抗震设防烈度			
	6 度	7 度	8 度 (0.2g)	8 度 (0.3g)
框架结构	70	60	50	40
框架-支撑结构	110	100	85	70

4.1.3 高层装配式劲性柱混合梁框架结构高宽比不宜大于表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 装配式劲性柱混合梁框架结构最大适用高宽比

结构类型	抗震设防烈度	
	6 度、7 度	8 度
框架结构	4	3
框架-支撑结构	6	5

4.1.4 装配式劲性柱混合梁框架结构，抗震等级应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度确定，并应符合相应的计算和构造措施要求。丙类建筑装配式劲性柱混合梁框架结构的抗震等级应按表 4.1.4 确定。接近或等于高度分界时，可结合房屋不规则程度及场地、地基条件确定抗震等级。建筑场地为Ⅲ、Ⅳ类时，

对设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区，宜分别按抗震设防烈度 8 度（0.20g）和比 8 度（0.30g）更高的抗震设防类别建筑的要求采取抗震构造措施。

表 4.1.4 丙类装配式劲性柱混合梁框架结构的抗震等级

结构类型		设防烈度							
		6 度		7 度			8 度		
框架结构	高度 (m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24		
	框架	四	三	三	二	二	一		
框架-支撑结构	高度 (m)	≤60	>60	≤24	>24 且 ≤60	>60	≤24	>24 且 ≤60	>60
	框架	四	三	四	三	二	三	二	一
	支撑	三	三	三	二	二	二	一	一

4.1.5 构件及节点承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$  应按表 4.1.5 采用；当仅考虑竖向地震作用组合时， $\gamma_{RE}$  应取 1.0。

表 4.1.5 构件及节点承载力抗震调整系数  $\gamma_{RE}$

正截面承载力计算		斜截面承载力计算	支撑		节点板件、连接焊缝、连接螺栓	
混合梁	劲性柱、支撑	混合梁、劲性柱	强度	稳定	强度	稳定
0.75	0.80	0.85	0.75	0.80	0.75	0.80

4.1.6 按弹性方法计算的风荷载或多遇地震标准值作用下的楼层层间最大位移与层高之比的限值不宜大于 1/550。

4.1.7 装配式劲性柱混合梁框架结构的平、立面布置以及支撑布置应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

4.1.8 装配式劲性柱混合梁框架结构的作用及作用组合应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。



4.1.9 预制构件在翻转、运输、吊运、安装及脱模等短暂设计状况下的施工验算，应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

4.1.10 施工阶段验算时，混凝土叠合板的施工活荷载取值应按实际情况确定，且不宜小于  $1.5\text{kN/m}^2$ 。

4.1.11 劲性柱的钢管在混凝土浇筑前的轴向应力不宜大于钢管抗压强度设计值的 60%，并应满足稳定性要求。

4.1.12 装配式劲性柱混合梁框架结构承载力极限状态及正常使用极限状态的作用效应分析可采用弹性方法。

4.1.13 在结构内力与位移计算时，叠合板可假定其在自身平面内为无限刚性，混合梁的刚度可计入翼缘作用予以增大，梁刚度增大系数可根据翼缘情况近似取 1.4~1.8。

## 4.2 构件计算

4.2.1 劲性柱承载力计算应符合现行国家标准《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936 的有关规定。

4.2.2 混合梁的混凝土正截面受弯承载力计算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。

4.2.3 混合梁的混凝土斜截面受剪承载力应按下列公式计算：

$$V_b = \frac{1.75}{\lambda + 1} f_t b h_0 + \alpha_1 f_{yv} \frac{A_{sv}}{s} h_0 \quad (4.2.3-1)$$

$$\lambda' = 0.85\lambda - 0.37 \quad (4.2.3-2)$$

$$\alpha_1 = (\lambda - 1)/2 \quad (4.2.3-3)$$

式中： $V_b$ ——混合梁斜截面受剪承载力设计值 (N)；

$\alpha_1$ ——箍筋受剪承载力的折减系数，且  $\alpha_1 \leq 1.0$ ； $\alpha_1 > 1.0$  时，取 1.0；

$\lambda'$ ——折算剪跨比；

$\lambda$ ——剪跨比，取  $a/h_0$ ；

$f_t$ ——混凝土轴心抗拉强度设计值 (MPa)；

- $a$ ——集中荷载作用点至支座截面距离 (mm);  
 $b$ ——混合梁截面宽度 (mm);  
 $h_0$ ——混合梁截面有效高度 (mm);  
 $f_{yv}$ ——箍筋抗拉强度设计值 (MPa);  
 $A_{sv}$ ——配置在同一截面内箍筋各肢的全部截面面积 (mm<sup>2</sup>);  
 $s$ ——沿混合梁长度方向箍筋的间距 (mm)。

4.2.4 支撑的受压承载力计算应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计规范》GB 50017 和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的有关规定。

4.2.5 叠合板承载力计算应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

4.2.6 外墙板承载力计算应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

### 4.3 连接计算

4.3.1 混合梁与劲性柱连接节点域受剪承载力应按下列公式计算:

$$V_j = V_1 + V_2 + V_c \quad (4.3.1-1)$$

$$V_1 = \frac{A_w}{\sqrt{3}} \sqrt{f_{v1}^2 - \sigma_{sN}^2 - \sigma_{0t}^2 + \sigma_{sN} \sigma_{0t}} \quad (4.3.1-2)$$

$$\sigma_{sN} = \frac{N}{\alpha_E A_{e,j} + A_{s,j}} \quad (4.3.1-3)$$

$$\sigma_{0t} = p \cdot r' / t' \quad (4.3.1-4)$$

$$p = \frac{\sigma_{sN} [2r't' - t'^2]}{(r' - t')^2} \quad (4.3.1-5)$$

$$r' = B / \sqrt{\pi} \quad (4.3.1-6)$$

$$t' = 2t / \sqrt{\pi} \quad (4.3.1-7)$$

$$V_2 = \frac{A_g f_{v2}}{\sqrt{3}} \quad (4.3.1-8)$$

$$V_c = \tau_p A_{c,j} \quad (4.3.1-9)$$

式中： $V_j$ ——混合梁与劲性柱连接节点域受剪承载力设计值 (N) (图 4.3.1-1)；

$V_1$ ——劲性柱钢管腹板受剪承载力设计值 (N)；

$V_2$ ——竖向加劲板受剪承载力设计值 (N)；

$V_c$ ——劲性柱钢管内混凝土受剪承载力设计值 (N)；

$A_w$ ——劲性柱钢管腹板截面面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$f_{v1}$ ——劲性柱钢管腹板的抗剪强度设计值 (MPa)；

$\sigma_{sN}$ ——竖向轴力对劲性柱钢管腹板产生的压应力 (MPa)；

$N$ ——劲性柱轴向压力设计值 (N)；

$\sigma_{\theta t}$ ——等效圆形截面劲性柱钢管腹板受到的环向拉应力 (MPa)；

$p$ ——外层钢管对混凝土约束产生的侧压力 (MPa)；

$r'$ ——正方形截面钢管等效为圆形截面钢管的外径 (mm) (图 4.3.1-2)；

$t$ ——正方形截面钢管等效为圆形截面钢管的壁厚 (mm) (图 4.3.1-2)；

$B$ ——正方形截面劲性柱钢管宽度 (mm)；

$t$ ——正方形截面劲性柱钢管壁厚 (mm)；

$\alpha_E$ ——钢材弹性模量与混凝土弹性模量的比值；

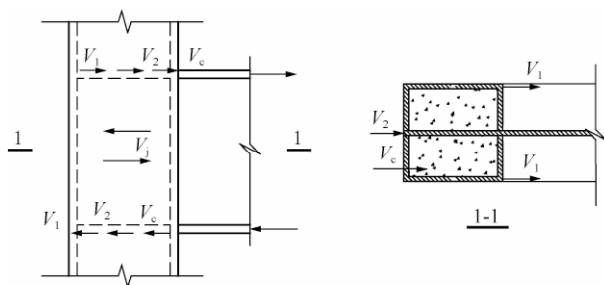


图 4.3.1-1 梁柱连接节点域抗剪受力示意

- $A_{c,j}$ ——劲性柱钢管内混凝土截面面积 ( $\text{mm}^2$ );  
 $A_{s,j}$ ——劲性柱钢管截面面积 ( $\text{mm}^2$ );  
 $A_g$ ——竖向加劲板的抗剪截面面积, 取节点核心区竖向加劲板的水平截面面积 ( $\text{mm}^2$ );  
 $f_{v2}$ ——竖向加劲板的抗剪强度设计值 (MPa);  
 $\tau_p$ ——混凝土抗剪强度设计值 (MPa)。

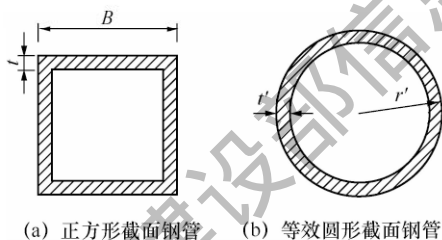


图 4.3.1-2 钢管截面示意

#### 4.3.2 叠合板钢筋受拉承载力应按下式计算:

$$F_r = \min(f_{yr}A_r, n_{sc}N_v^c) \quad (4.3.2)$$

式中:  $F_r$ ——叠合板钢筋受拉承载力设计值 (N);

$A_r$ ——叠合板有效宽度范围内纵向钢筋的总面积 ( $\text{mm}^2$ );  
 有效宽度按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定进行计算;

$f_{yr}$ ——叠合板钢筋抗拉强度设计值 (MPa);

$n_{sc}$ ——混合梁端负弯矩区段内抗剪栓钉的个数;

$N_v^c$ ——单个栓钉受剪承载力设计值 (N), 应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定进行计算, 同时考虑负弯矩区受力应乘以折减系数 0.9。

#### 4.3.3 叠合板与劲性柱钢管翼缘接触处的受压承载力应按下式计算:

$$F_{con} = 0.67\beta_1 b_{ct} h_c f_c \quad (4.3.3)$$

式中:  $F_{con}$ ——叠合板与劲性柱钢管翼缘接触处的受压承载力设计值

计值 (N);

$\beta_1$ ——混凝土局部受压时的强度提高系数, 取 1.25;

$b_{ef}$ ——劲性柱钢管翼缘宽度 (mm), 劲性柱为圆钢管时, 取板与劲性柱钢管接触处钢管弧长 (图 4.3.3);

$h_c$ ——叠合板与劲性柱钢管翼缘接触处的厚度 (mm);

$f_c$ ——混凝土轴心抗压强度设计值 (MPa)。

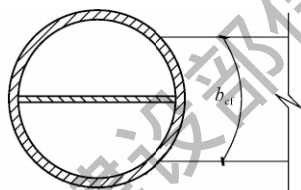


图 4.3.3 圆形截面劲性柱钢管翼缘宽度示意

4.3.4 负弯矩作用下梁柱连接处梁端受弯承载力应按下列规定计算:

1 当中和轴位于工字形钢接头上翼缘内时 (图 4.3.4-1), 应按下列公式计算:

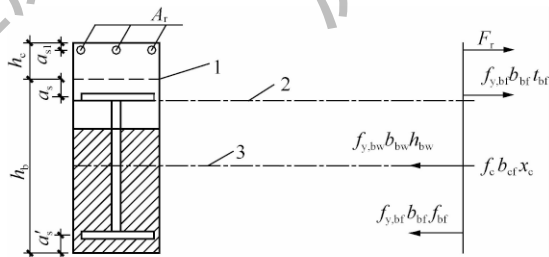


图 4.3.4-1 中和轴在工字形钢接头上翼缘内

1—叠合板、混合梁分界线; 2—中和轴; 3—工字形钢接头形心轴

$$M_j = f_{bf} b_{bf} t_{bf} \left( h_{bw} + \frac{t_{bf}}{2} \right) + \frac{1}{2} f_{bw} h_{bw}^2 t_{bw} + \frac{1}{2} f_{bf} b_{bf} t_{bf}^2 + F_r \left( h_c - a_{s1} + \frac{t_{bf}}{2} + a_s \right)$$

$$+ f_c b_{cf} \left( \frac{t_{bf}}{2} + h_{bw} + a'_s - \frac{x_c}{2} \right) \quad (4.3.4-1)$$

$$x_c = \frac{(F_r - f_{bw} h_{bw} t_{bw})}{f_c b_{cf}} \quad (4.3.4-2)$$

- 式中： $M_j$ ——梁柱连接处梁端受弯承载力设计值 ( $N \cdot mm$ )；  
 $x_c$ ——混合梁截面混凝土受压区高度 (mm)；  
 $f_{bf}$ ——工字形钢接头翼缘的设计强度 (MPa)；  
 $b_{bf}$ ——工字形钢接头翼缘的宽度 (mm)；  
 $t_{bf}$ ——工字形钢接头翼缘的厚度 (mm)；  
 $h_{bw}$ ——工字形钢接头腹板的高度 (mm)；  
 $t_{bw}$ ——工字形钢接头腹板的厚度 (mm)；  
 $f_{bw}$ ——工字形钢接头腹板的设计强度 (MPa)；  
 $h_c$ ——叠合板与劲性柱钢管翼缘接触处的高度 (mm)；  
 $a_{s1}$ ——叠合板上部钢筋中心到板上边缘的距离 (mm)；  
 $a_s$ ——工字形钢接头上翼缘形心到混合梁上边缘的距离 (mm)；  
 $f_c$ ——混凝土轴心抗压强度设计值 (MPa)；  
 $b_{cf}$ ——劲性柱钢管翼缘宽度 (mm)；  
 $a'_s$ ——工字形钢接头下翼缘形心到梁下边缘的距离 (mm)。

2 当中和轴位于工字形钢接头腹板内时 (图 4.3.4-2)，应按下列公式计算：

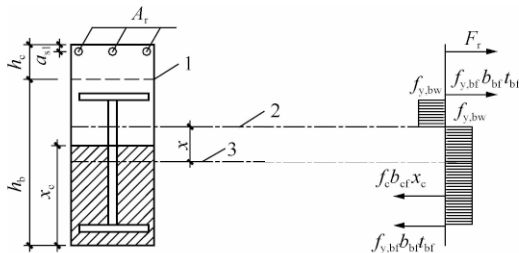


图 4.3.4-2 中和轴在工字形钢接头腹板内

1—叠合板、混合梁分界线；2—中和轴；3—工字形钢接头形心轴

$$M_j = 2f_{bf}b_{bf}t_{bf}\left(\frac{h_{bw}}{2} + \frac{t_{bf}}{2}\right) + 2f_{bw}t_{bw}\left(\frac{h_{bw}}{2} - x\right)\left(\frac{h_{bw}}{4} + \frac{x}{2}\right) + f_c b_{cf} x_c \left(\frac{h_b}{2} - \frac{x_c}{2}\right) + F_r \left(h_c - a_{s1} + \frac{h_b}{2}\right) \quad (4.3.4-3)$$

$$x_c = 0.8 \left(\frac{h_b}{2} + x\right) \quad (4.3.4-4)$$

$$x = \frac{F_r - f_c b_{cf} x_c}{2f_{y,bw}t_{bw}} \quad (4.3.4-5)$$

式中： $h_b$ ——混合梁高（mm）。

4.3.5 正弯矩作用下梁柱连接处梁端受弯承载力应按下列规定计算：

1 当中和轴位于叠合板内时（图 4.3.5-1），应按下列公式计算：

$$M_j = F_{con} x' \quad (4.3.5-1)$$

$$x' = \frac{(f_{bw}b_{bw}t_{bw} + 2f_{bf}b_{bf}t_{bf})}{0.67\beta_1 b_{cf} h_c f_c} \quad (4.3.5-2)$$

$$x' = \frac{h_b}{2} + h_c - x \quad (4.3.5-3)$$

式中： $x'$ ——叠合板顶面至混合梁工字形钢接头形心处的高度（mm）。

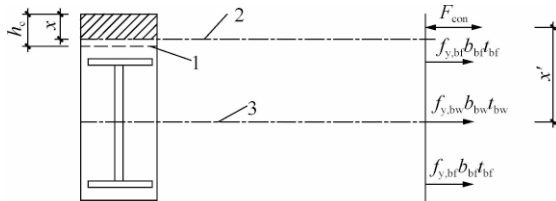


图 4.3.5-1 中和轴在叠合板内

1—叠合板、混合梁分界线；2—中和轴；3—工字形钢接头形心轴

2 当中和轴位于工字形钢接头截面内时（图 4.3.5-2），应按下列公式计算：

$$M_j = F_{\text{con}}x' + 2f_{\text{bf}}b_{\text{bf}}t_{\text{bf}}\left(\frac{h_{\text{bw}}}{2} + \frac{t_{\text{bf}}}{2}\right) + 2f_{\text{bw}}t_{\text{bw}}\left(\frac{h_{\text{bw}}}{2} - x\right) \left(\frac{h_{\text{bw}}}{4} + \frac{x}{2}\right) + f_c b_{\text{cf}} x_c \left(\frac{h_{\text{b}}}{2} - \frac{x_c}{2}\right) \quad (4.3.5-4)$$

$$x_c = 0.8\left(\frac{h_{\text{b}}}{2} - x\right) \quad (4.3.5-5)$$

$$x = \frac{f_c b_{\text{cf}} x_c + F_{\text{con}}}{2f_{\text{bw}}t_{\text{bw}}} \quad (4.3.5-6)$$

$$x' = \frac{h_c + h_{\text{b}}}{2} \quad (4.3.5-7)$$

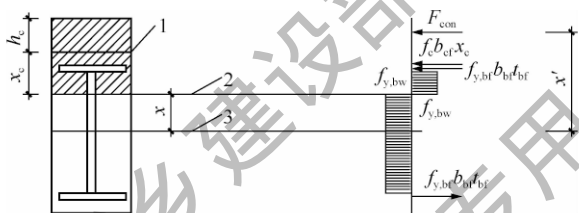


图 4.3.5-2 中和轴在工字形钢接头截面内

1—叠合板、混合梁分界线；2—中和轴；3—工字形钢接头形心轴

4.3.6 劲性柱柱脚连接处的承载力、支撑与梁柱连接处的承载力应按现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 有关规定进行验算。

4.3.7 连接板、销轴、螺栓、焊缝等应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 和《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定进行承载力验算。



## 5 构造规定

### 5.1 劲性柱

5.1.1 劲性柱构造应符合下列规定（图 5.1.1）：

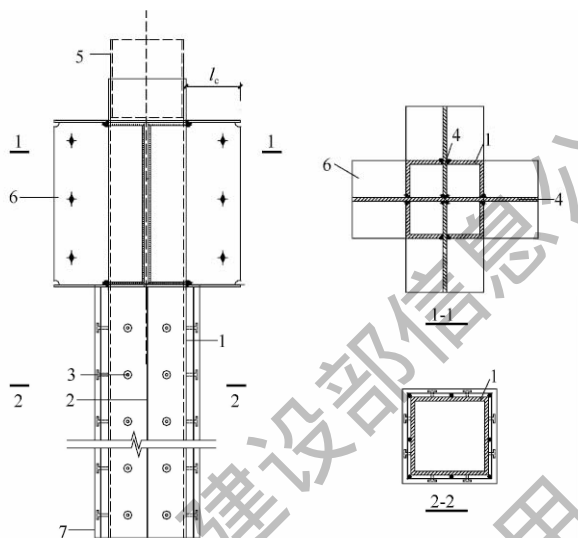
1 劲性柱可采用正方形钢管或圆形钢管。圆形钢管外径、正方形钢管截面边长不宜小于 200mm，壁厚不应小于 5mm。圆形钢管外径与壁厚之比、正方形钢管截面边长和壁厚之比应符合现行国家标准《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936 的有关规定。

2 劲性柱与混合梁连接处，柱钢管外应设置工字形钢接头并与劲性柱一体制作，柱钢管内应设置竖向加劲板，竖向加劲板宜与工字形钢接头的腹板连成整体，工字形钢接头的长度  $l_c$  不宜小于 1.0 倍的混合梁高。工字形钢接头的上下翼缘与柱钢管外壁应采用全熔透坡口焊缝连接。

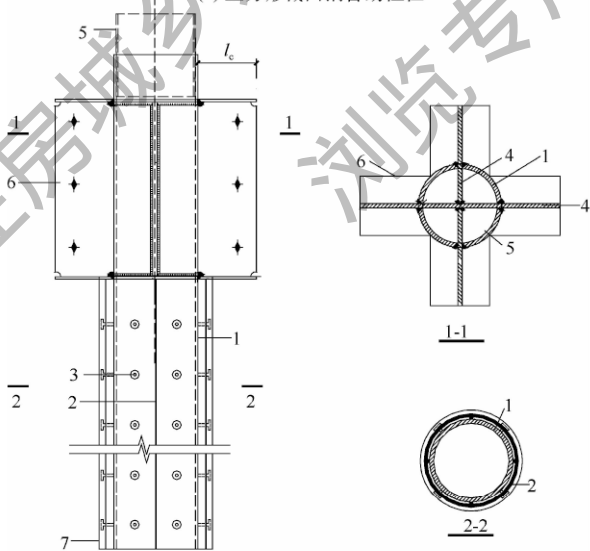
3 钢管应外包混凝土防护层，外包混凝土宜采用细石混凝土，混凝土厚度应根据建筑物类别、耐火等级、劲性柱截面尺寸等确定，且不宜小于 50mm。外包混凝土层内应设置钢丝网片，钢丝网片的直径宜为 2mm~4mm，每平方米宜为 300 目~500 目。

4 钢管外壁应焊接栓钉，栓钉间距不宜大于 300mm，也不宜小于 7.5 倍的栓钉直径。

5.1.2 当劲性柱钢管直径大于 1000mm 且满足施工工艺要求时，应在竖向加劲板的上、下方设置内加强环（图 5.1.2），内加强环的厚度不宜小于工字形钢接头翼缘的厚度，内加强环上应设置透气孔和浇筑孔，透气孔孔径不宜小于 25mm，混凝土浇筑孔的孔径不应小于 200mm。内加强环应与钢管内壁、竖向加劲板全熔透坡口焊缝连接。



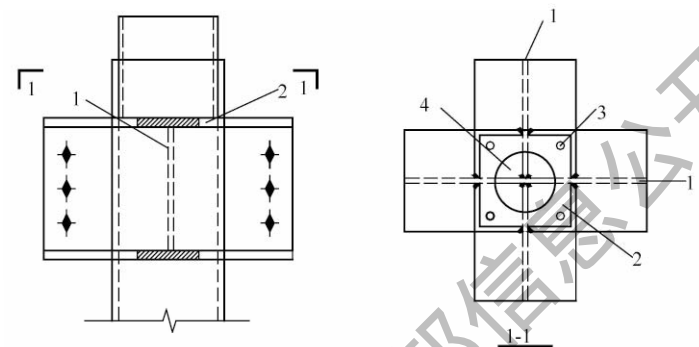
(a) 正方形截面钢管劲性柱



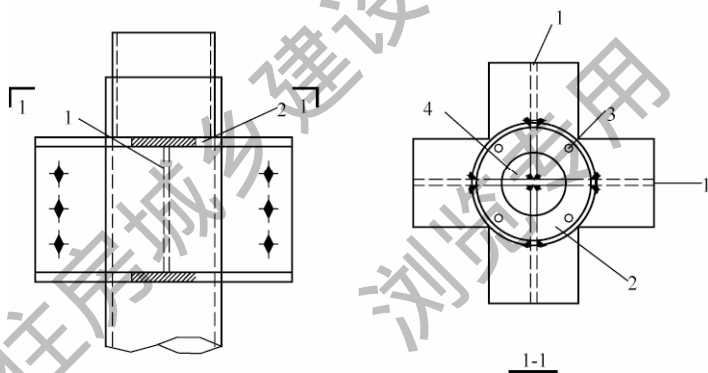
(b) 圆形截面钢管劲性柱

图 5.1.1 劲性柱构造

1—钢管壁；2—钢丝网片；3—栓钉；4—竖向加劲板；5—连接内衬；  
6—劲性柱工字形钢接头；7—钢管外包混凝土



(a) 正方形截面钢管劲性柱



(b) 圆形截面钢管劲性柱

图 5.1.2 劲性柱设置内加强环的构造

1—竖向加劲板；2—内加强环；3—透气孔；4—浇筑孔

## 5.2 混 合 梁

5.2.1 混合梁构造应符合下列规定（图 5.2.1-1）：

1 工字形钢接头埋入混凝土的长度不应小于 3 倍工字形钢接头伸出混凝土的长度，且工字形钢接头伸出混凝土的长度应符合下式规定：

$$l_g \geq l_p / 2 + 35 \quad (5.2.1)$$

式中： $l_g$ ——混合梁工字形钢接头伸出混凝土的长度（mm）；  
 $l_p$ ——连接板的长度（mm）（图 5.2.1-2）。

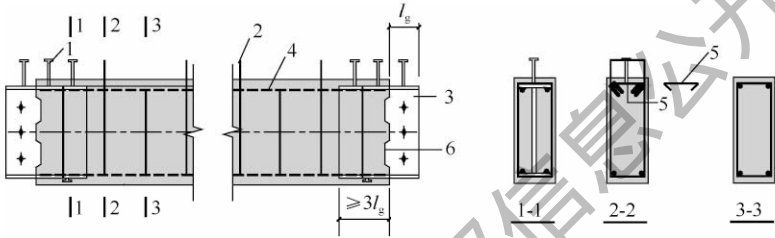


图 5.2.1-1 混合梁构造示意

1—栓钉；2—与叠合板连接箍筋；3—混合梁工字形钢接头；  
 4—混合梁纵向受力钢筋；5—附加拉筋；6—键槽

2 混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头翼缘焊接时宜采用双面焊（图 5.2.1-3），搭接长度不应小于钢筋直径的 5 倍，当不能进行双面焊接时，可采用单面焊，搭接长度不应小于钢筋直径的 10 倍。混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头翼缘的焊接焊缝宽度不应小于钢筋直径的 0.60 倍，焊接焊缝高度不应小于钢筋直径的 0.35 倍。

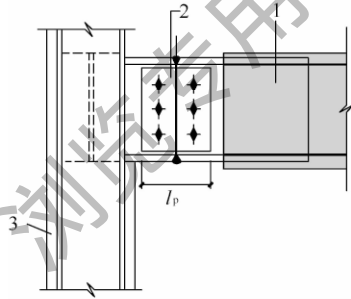


图 5.2.1-2 连接板构造示意  
 1—混合梁；2—连接板；3—劲性柱

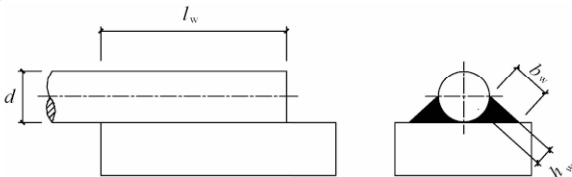


图 5.2.1-3 混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头搭接焊接头  
 $d$ —钢筋直径； $l_w$ —搭接长度； $b_w$ —焊缝宽度； $h_w$ —焊缝高度

3 工字形钢接头上翼缘应沿混合梁方向设置栓钉，栓钉间距不宜大于 200mm，也不宜小于 7.5 倍的栓钉直径。

4 梁内箍筋应间隔伸出，伸出高度应为叠合板的厚度减去板顶保护层的厚度。混合梁顶部应设附加拉筋，附加拉筋末端应做成 135°弯钩，平直段长度不应小于 10 倍钢筋直径。

5 混合梁顶面应做成凹凸差不小于 6mm 的粗糙面，粗糙面的面积不宜小于结合面的 80%。

6 混合梁预制混凝土端面应设置键槽或粗糙面，键槽的深度不宜小于 30mm，宽度不宜小于深度的 3 倍且不宜大于深度的 10 倍，键槽间距宜等于键槽宽度；槽口距离截面边缘不宜小于 50mm，键槽端部倾斜面倾角不宜大于 30°。粗糙面的面积不宜小于结合面的 85%，粗糙面的凹凸深度不应小于 6mm。

5.2.2 当混合梁侧面设有纵向构造钢筋时（图 5.2.2），工字形钢接头腹板上应设横向加劲板，加劲板应与工字形钢接头上下翼缘平行布置，加劲板长度应与工字形钢接头埋入梁内长度相同，厚度应与工字形钢接头的翼缘厚度相同，纵向构造钢筋应与加劲板焊接连接，搭接长度应符合本规程第 5.2.1 条的规定。

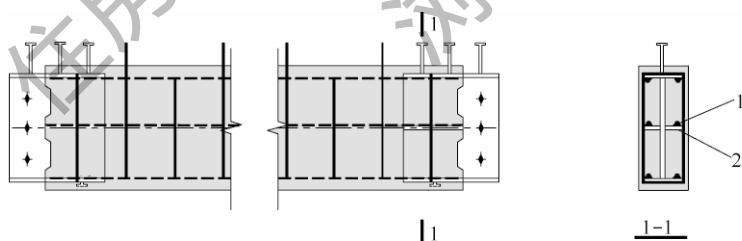


图 5.2.2 混合梁纵向构造钢筋布置

1—纵向构造钢筋；2—加劲板

5.2.3 当混合梁需设双排纵向受力钢筋时（图 5.2.3），上下排钢筋可与工字形钢接头的上下翼缘分别焊接，焊接长度应符合本规程第 5.2.1 条的规定。

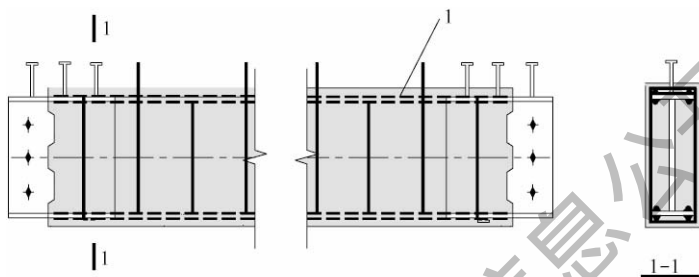
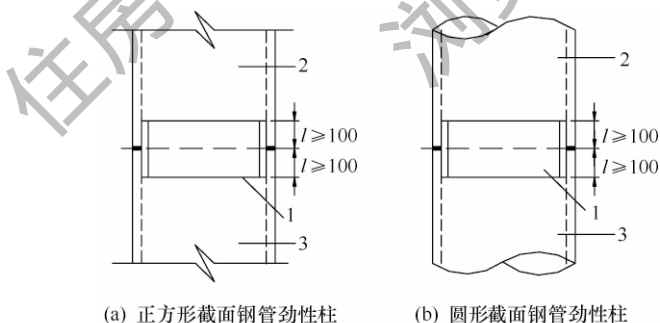


图 5.2.3 混合梁双排纵向受力钢筋布置  
1—纵向受力钢筋

### 5.3 连接及节点

5.3.1 相同截面钢管拼接时，上下钢管之间应采用全熔透坡口焊缝，接缝位置宜设置在叠合板叠合层平面位置处，且应在接缝处设置连接内衬（图 5.3.1）。连接内衬插入上下钢管的长度  $l$  宜相同，且不宜小于 100mm，厚度不宜小于 5mm，外径宜比钢管内径小 2mm。



(a) 正方形截面钢管劲性柱

(b) 圆形截面钢管劲性柱

图 5.3.1 相同截面钢管拼接方式示意

1—连接内衬；2—上节柱；3—下节柱

5.3.2 不同截面正方形钢管拼接时应符合下列规定：

1 当上节柱外壁与下节外壁之间的差距  $S$  不大于 25mm 时，可采用顶板拼接方式（图 5.3.2-1），顶板厚度  $t_0$  不应小于

20mm 且应符合下列公式要求：

$$t_0 \geq S - t_u + t_d \quad (5.3.2-1)$$

$$t_u \leq t_d \quad (5.3.2-2)$$

式中： $t_0$ ——顶板厚度 (mm)；

$t_u$ ——上节柱钢管的壁厚 (mm)；

$t_d$ ——下节柱钢管的壁厚 (mm)。

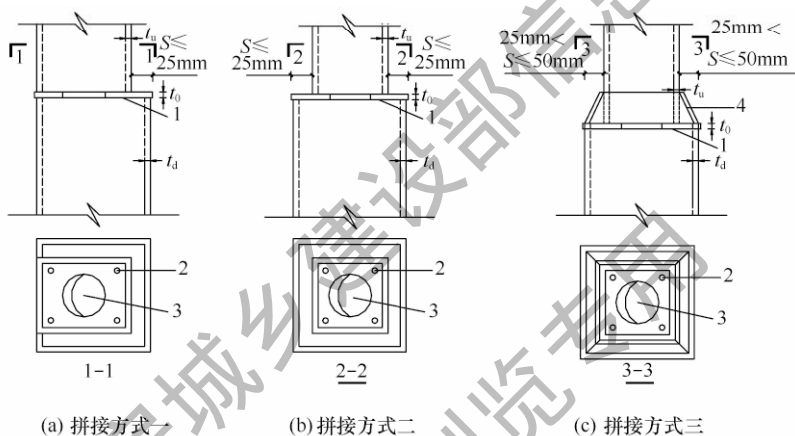


图 5.3.2-1 不同截面正方形钢管顶板拼接方式示意

1—顶板；2—透气孔；3—浇筑孔；4—上柱外壁加劲肋

2 当上节柱外壁与下节柱外壁间的差距  $S$  大于 25mm 但不大于 50mm 时，可采用上节柱加劲拼接方式 (图 5.3.2-1c)，顶板厚度  $t_0$  不应小于 20mm 且应符合下式要求：

$$t_0 \geq t_d + 2 \quad (5.3.2-3)$$

式中： $t_0$ ——顶板厚度 (mm)；

$t_d$ ——下节柱钢管的壁厚 (mm)。

3 当上节柱外壁与下节柱外壁间的差距  $S$  大于 50mm 时，宜采用台锥形拼接方式，台锥的上下两端均宜设置开孔隔板，台锥壁厚不应小于所连接的钢管壁厚，台锥斜度不宜大于 1:6 (图 5.3.2-2)。

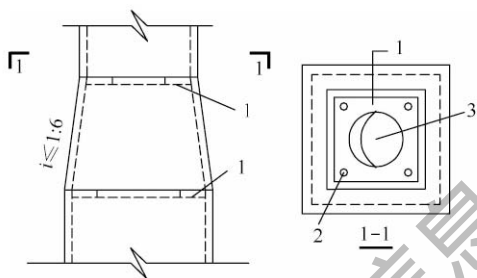


图 5.3.2-2 不同截面正方形钢管台锥形拼接方式示意

1—开孔隔板；2—透气孔；3—浇筑孔

5.3.3 不同截面圆形钢管拼接时，宜采用一段变直径钢管对接（图 5.3.3）。变径钢管的上下两端均宜设置开孔隔板，变径钢管的壁厚不应小于所连接的钢管壁厚，变径段的斜度不宜大于 1：6，变径段宜设置在楼盖结构高度范围内。

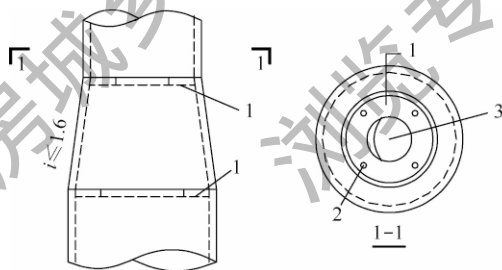


图 5.3.3 不同截面钢管拼接方式

1—开孔隔板；2—透气孔；3—浇筑孔

5.3.4 劲性柱钢管拼接用顶板及开孔隔板上的透气孔孔径不宜小于 25mm，混凝土浇筑孔的孔径不应小于 200mm。

5.3.5 劲性柱钢管分段接头在现场连接时，宜加焊内套圈和必要的焊缝定位件。

5.3.6 劲性柱与混合梁的连接构造应符合下列规定（图 5.3.6）：



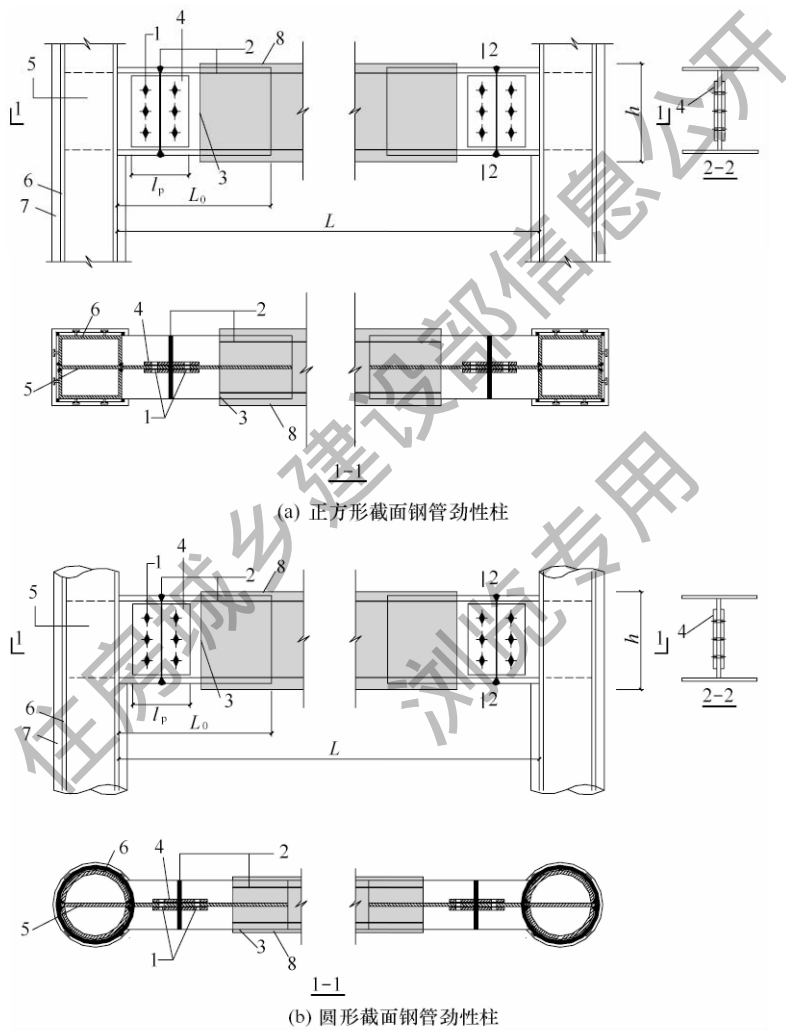


图 5.3.6 混合梁与劲性柱连接构造

1—高强度螺栓；2—焊接；3—梁预制与现浇混凝土分界面；  
 4—连接板；5—竖向加劲板；6—劲性柱钢管；7—劲性柱外  
 包混凝土；8—梁混凝土保护层

1 劲性柱和混合梁预留的工字形钢接头腹板处应通过连接板和高强度螺栓连接，连接板应采用双板，每个连接板的厚度不宜小于工字形钢接头腹板厚度的 0.7 倍，且不应小于螺栓间距的 1/12；翼缘之间应采用全熔透坡口焊缝焊接；

2 劲性柱与混合梁的工字形钢接头长度之和  $L_0$  不应小于  $0.16L$  及  $1.3h$  的较大值，且应小于  $0.25L$ ， $L$  为相邻劲性柱钢管壁间的距离， $h$  为混合梁的高度；

3 混合梁与劲性柱连接后，应在工字形钢接头处绑扎封闭箍筋，箍筋间距不应大于 100mm，箍筋直径不应小于 8mm。

### 5.3.7 主次梁刚性连接节点构造应符合下列规定：

1 主次梁中间节点处（图 5.3.7a），主梁应沿次梁轴线方向埋置工字形钢接头，钢接头伸出长度应与次梁工字形钢接头的

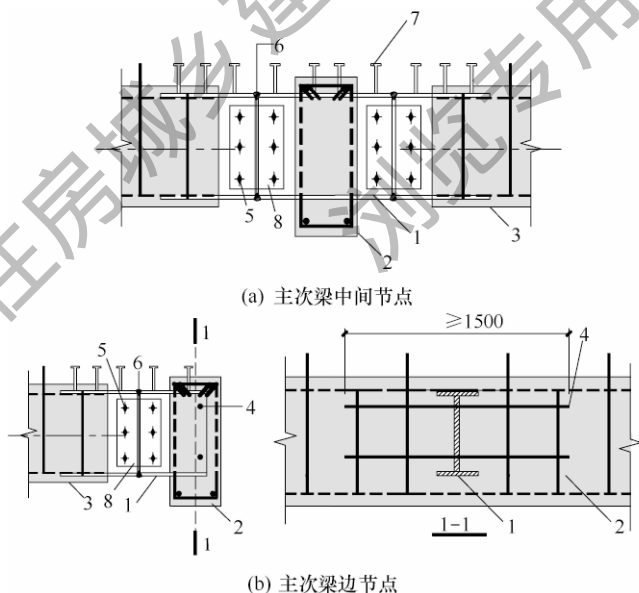


图 5.3.7 主次梁刚性连接节点构造

1—主梁与次梁连接工字形钢接头；2—主梁；3—次梁；

4—加强筋；5—高强度螺栓；6—焊接；7—栓钉；8—连接板

伸出长度相等；

2 主次梁边节点处（图 5.3.7b），主梁应沿次梁轴线方向埋置工字形钢接头，钢接头伸出长度应与次梁工字形钢接头的伸出长度相等，工字形钢接头埋入部分应伸过支座中心线，且其腹板上宜打孔穿加强筋，加强筋的长度不宜小于 1500mm；

3 工字形钢接头上翼缘应沿梁轴线方向焊接栓钉，栓钉间距应符合本规程第 5.2.1 条的规定；

4 主梁与次梁连接处的工字形钢接头的腹板通过连接板及高强度螺栓连接，上下翼缘采用全熔透坡口焊缝连接。

5.3.8 主次梁铰接连接节点构造应符合下列规定（图 5.3.8）：

1 主梁与次梁连接处的工字形钢接头的腹板通过连接板及高强度螺栓连接；

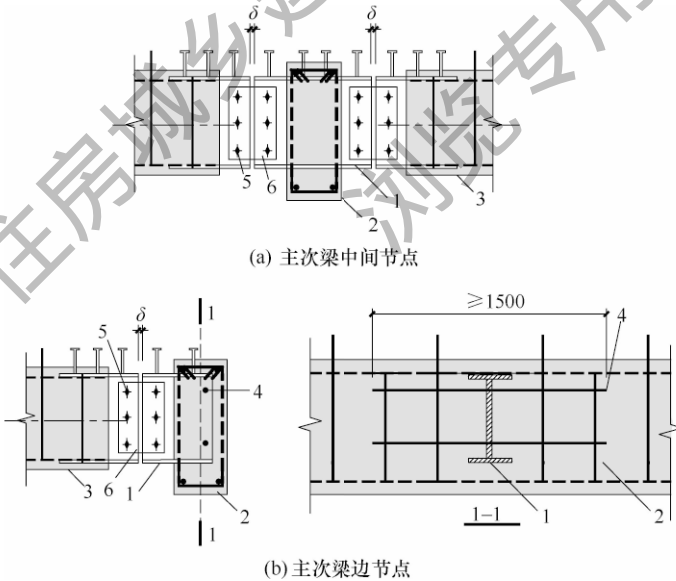


图 5.3.8 主次梁铰接连接节点构造

1—主梁与次梁连接工字形钢接头；2—主梁；3—次梁；  
4—加强筋；5—高强度螺栓；6—连接板

2 主梁与次梁连接处的工字形钢接头翼缘间距  $\delta$  不宜小于 10mm，且不宜大于 12mm。

5.3.9 支撑形式宜采用中心支撑，中心支撑的形式宜采用交叉支撑或单斜杆支撑。支撑截面宜采用双轴对称截面，可采用圆形截面（图 5.3.9a）、H 形截面（图 5.3.9b）钢构件。支撑杆件的长细比、宽厚比应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。支撑与节点板可采用销轴连接、高强度螺栓连接或焊接连接。

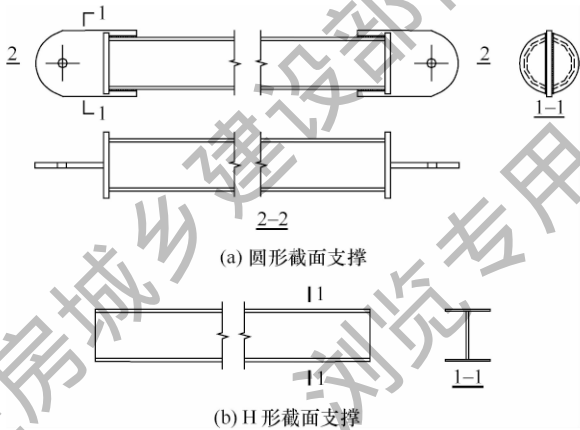


图 5.3.9 支撑形式示意

5.3.10 支撑与梁柱采用销轴连接时（图 5.3.10a），应符合下列规定：

1 销轴孔径与销轴直径相差不宜大于 1mm，销轴连接耳板（图 5.3.10b）孔中心离两侧边缘距离  $b_e$  应相等，连接耳板宽厚比  $b_e/t_e$  宜小于 4，且销轴孔边距板边缘距离  $a_e$  及销轴连接耳板孔中心离两侧边缘距离  $b_e$  应符合下列公式要求：

$$a_e \geq \frac{4}{3}(2t_e + 16) \quad (5.3.10-1)$$

$$b_e \geq 2t_e + 16 \quad (5.3.10-2)$$

式中： $a_e$ ——销轴孔边距板边缘距离（mm）；

$b_c$ ——连接耳板两侧边缘与销轴孔边缘净距 (mm)；

$t_e$ ——耳板厚度 (mm)。

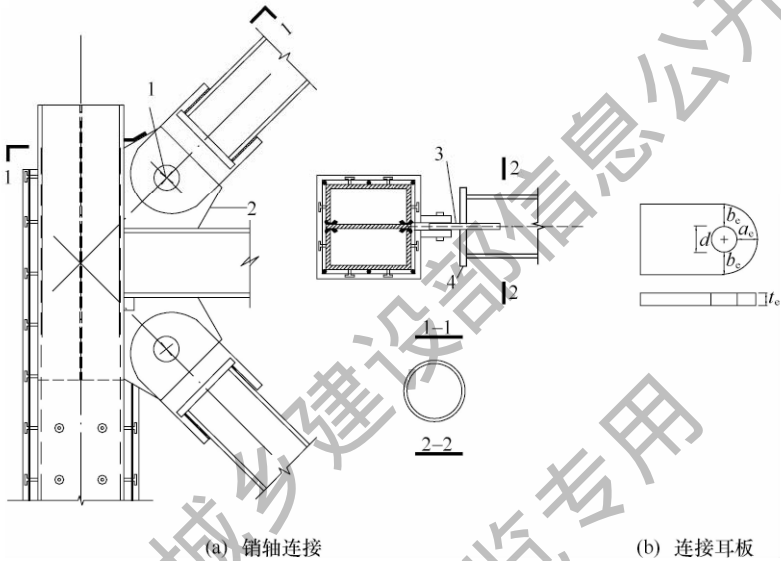


图 5.3.10 支撑与梁柱销轴连接的构造示意

1—销轴；2—节点板；3—连接耳板；4—盖板

2 销轴承压强度应按下列公式验算：

$$\sigma_c \leq f_c^b \quad (5.3.10-3)$$

$$\sigma_c = \frac{N_t}{dt_e} \quad (5.3.10-4)$$

式中： $\sigma_c$ ——销轴截面压应力 (MPa)；

$N_t$ ——杆件轴向拉力设计值 (N)；

$d$ ——销轴直径 (mm)；

$f_c^b$ ——销轴连接中耳板的承压强度设计值 (MPa)。

3 销轴抗剪强度应按下列公式验算：

$$\tau_b \leq f_v^b \quad (5.3.10-5)$$

$$\tau_b = \frac{N_t}{n_v \pi \frac{d^2}{4}} \quad (5.3.10-6)$$

式中:  $\tau_b$  —— 销轴截面剪应力 (MPa);

$n_v$  —— 销轴受剪面数目;

$f_v^b$  —— 销轴的抗剪强度设计值 (MPa)。

5.3.11 H 型钢支撑与梁柱采用高强度螺栓连接时 (图 5.3.11), 梁柱节点处宜焊接斜杆, 斜杆半径不应小于 200mm, 支撑与斜杆的上下翼缘应采用三块连接板连接, 腹板应采用两块连接板连接, 翼缘连接板板厚  $t_1$  不宜小于 8mm, 翼缘连接板板厚  $t_2$  不宜小于 10mm, 腹板连接板板厚  $t_b$  不宜小于 6mm, 且应符合下列公式要求:

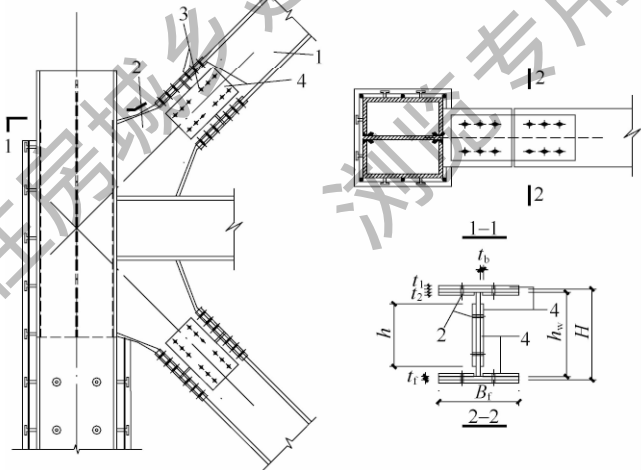


图 5.3.11 支撑与梁柱高强度螺栓连接构造示意

1—支撑; 2—斜杆; 3—高强度螺栓; 4—连接板

$$t_1 \geq \frac{t_f}{2} \quad (5.3.11-1)$$

$$t_2 \geq \frac{t_f B_f}{4b_2} \quad (5.3.11-2)$$

$$t_b \geq \frac{h_w t_w}{2h} \quad (5.3.11-3)$$

式中： $t_f$ ——H 型钢支撑翼缘厚度（mm）；  
 $t_1$ ——H 型钢支撑翼缘外侧连接板的厚度（mm）；  
 $t_2$ ——分别为 H 型钢支撑翼缘内侧连接板的厚度（mm）；  
 $t_b$ ——H 型钢支撑腹板连接板的厚度（mm）；  
 $h$ ——H 型钢支撑腹板连接板的高度（mm）；  
 $B_f$ ——H 型钢支撑翼缘的宽度（mm）；  
 $h_w$ ——H 型钢支撑腹板的高度（mm）；  
 $t_w$ ——H 型钢支撑腹板的厚度（mm）。

5.3.12 H 型钢支撑与梁柱采用焊接连接时（图 5.3.12），支撑与斜杆的上下翼缘及腹板应采用全熔透坡口焊缝连接。

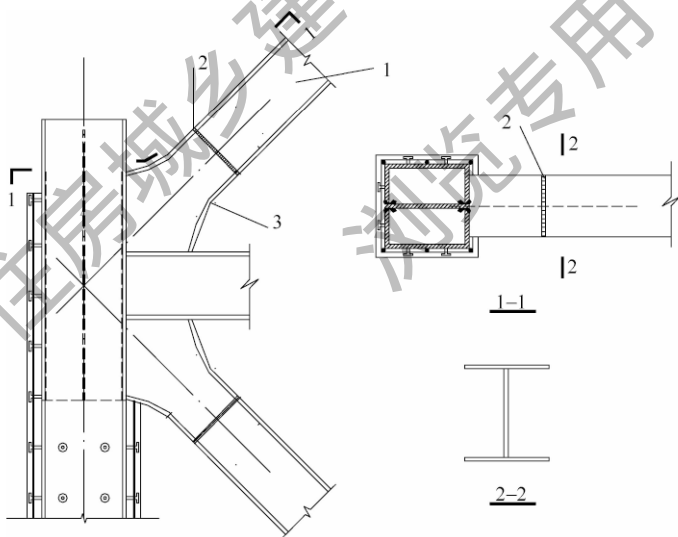


图 5.3.12 支撑与梁柱焊接连接构造示意

1—支撑；2—焊接；3—斜杆

## 5.4 其他

5.4.1 楼板宜采用预制叠合楼板。叠合楼板可根据实际情况采

用预制桁架钢筋混凝土叠合板、预制带肋底板混凝土叠合板、预应力底板混凝土叠合板及混凝土空心板等叠合板等。叠合板的构造要求应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

5.4.2 叠合板与混合梁连接构造应符合下列规定（图 5.4.2）：

- 1 叠合板在混合梁上的支承长度  $L_1$  不应小于 15mm；
- 2 叠合板板端预留钢筋应伸过支座中心线，预留钢筋长度  $e$  不应小于 150mm，且不应小于 5 倍预留钢筋直径；
- 3 叠合板板端预留钢筋应与混合梁间隔伸出的箍筋绑扎连接，箍筋角部沿梁长方向应设两根直径为 12mm 的通长构造钢筋。

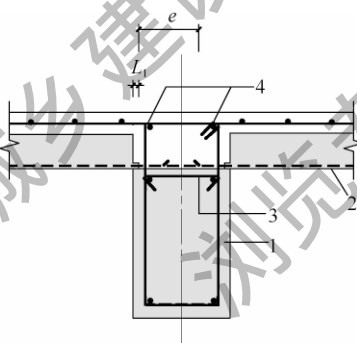


图 5.4.2 叠合板与混合梁连接构造

- 1—混合梁；2—预制板；3—附加拉筋；  
4—叠合板与混合梁连接处纵向构造钢筋

5.4.3 外墙板宜采用外挂墙板，外挂墙板宜采用夹心保温板。外墙板的高度除顶层外不宜大于一个层高，跨度不宜大于一个柱距。

5.4.4 夹心保温外墙板的外叶墙板的厚度不宜小于 60mm，保温材料的厚度不宜小于 30mm，且不宜大于 100mm，内叶墙板的厚度不宜小于 100mm。

5.4.5 外墙板与劲性柱连接时（图 5.4.5），外墙板与劲性柱应



预留连接件，连接件的厚度不宜小于 20mm。锚板和锚筋的构造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。

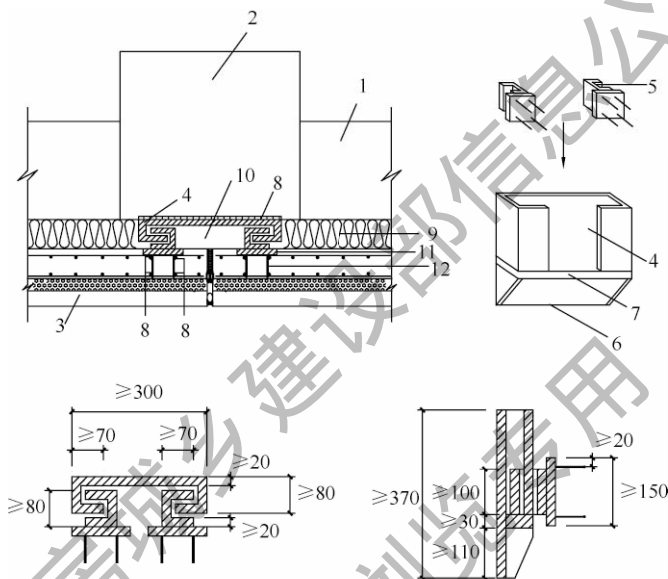


图 5.4.5 外墙板与劲性柱连接

1—混合梁；2—劲性柱；3—外墙板；4—劲性柱预留连接件；5—外墙板预留连接件；6—底托；7—底板；8—焊接；9—防火封堵；10—发泡水泥；11—锚板；12—锚筋

5.4.6 夹心外墙板接缝处宜采用材料防水和构造防水相结合的做法，水平接缝宜采用高低缝或企口缝构造，竖向接缝可采用平口或槽口构造。

5.4.7 预制楼梯与主体结构宜采用简支连接，一端可采用固定铰支座，另一端可采用滑动铰支座，滑动铰支座应设置防滑落措施。预制楼梯端部在支撑构件上的最小搁置长度应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

## 6 构件制作、存放与运输

### 6.1 一般规定

6.1.1 原材料进场时，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 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定进行检验，合格后方可使用。

6.1.2 构件制作前应根据建筑、结构和设备等专业以及制作、运输和施工各环节的综合要求进行施工设计。

6.1.3 构件制作前，设计单位应对生产单位进行技术交底。

6.1.4 构件制作前应编制生产方案，生产方案应包括生产计划及生产工艺、模具方案及模具计划、技术质量控制措施、成品保护及运输、吊装方案等。

6.1.5 预制构件应在混凝土浇筑前进行隐蔽工程检查并做好记录。

6.1.6 构件断面的高宽比大于 2.5 时，存放时下部应加支撑或有坚固的存放架，上部应拉牢固定。

### 6.2 构件制作

6.2.1 模具尺寸允许偏差及检验方法应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 模具尺寸允许偏差及检验方法

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
长度	混合梁、带装饰层的外墙板	0, -1	用钢尺量平行构件高度方向，取其中偏差绝对值较大处
	其他构件	+2, -4	

续表 6.2.1

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
截面尺寸	带装饰层的外墙板	+1, -2	用钢尺测量两端或中部, 取其中偏差绝对值较大处
	其他构件	+2, -4	
对角线差		3	用钢尺量纵、横两个方向对角线
底模表面平整度		2	用 2m 靠尺和塞尺量
端模与侧模高低差		1	用塞片和塞尺量
组装缝隙		1	用塞片和塞尺量
侧向弯曲		$L/1500$ 且 $\leq 5$	拉线, 用钢尺量侧侧向弯曲最大处
翘曲		$L/1500$ 且 $\leq 5$	对角拉线测量交点间距离值的两倍

注:  $L$  为模具与混凝土接触面中最长边的尺寸。

6.2.2 固定在模具上的预埋件、预留孔洞中心位置的允许偏差及检验方法应符合表 6.2.2 的规定。检查中心线位置时, 应取纵、横两个方向量测的较大值。

表 6.2.2 模具预埋件、预留孔洞中心位置的允许偏差及检验方法

检验项目	允许偏差 (mm)	检验方法
预埋件、插筋、吊环中心线位置	3	用钢尺量
预留孔洞、预埋螺栓、螺母中心线位置	2	用钢尺量

6.2.3 外墙板装饰层采用面砖时, 面砖宜排版规则、缝隙均匀, 面砖抗拔检测应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110 的有关规定; 外墙板装饰层采用石材时, 应进

行专项连接设计。

6.2.4 混合梁预制时模具应侧放，叠合板预制层预制时模具应平放，楼梯预制时模具宜立放，劲性柱、内外叶墙板预制时模具可平放或立放。

6.2.5 零件及部件加工应根据设计和施工详图编制制作工艺。钢构件的切割、焊接、运输、吊装、探伤检验应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定。

6.2.6 栓钉焊接前，应将构件焊接面的油、锈等杂物清除；焊接后栓钉高度的允许偏差应为 $\pm 2\text{mm}$ 。

6.2.7 预制构件预埋吊环应使用未经冷加工的 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作，并应进行设计验算；内埋式螺母或内埋式吊杆及配套的吊具，应根据相应的产品标准选用，并应进行设计验算或试验检验，经验证合格后方可使用。

6.2.8 劲性柱钢管外混凝土宜在工厂内浇筑。

6.2.9 预制构件的混凝土强度等级应符合设计要求，并应振捣密实。

6.2.10 预制构件与后浇混凝土、灌浆料、坐浆材料的结合面应设置粗糙面或键槽，并应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

6.2.11 预制构件宜采用蒸汽养护，应合理控制升温速度、降温速度和最高温度。

6.2.12 预制构件脱模起吊时，混凝土立方体抗压强度应满足设计要求，且不应小于 $15\text{N}/\text{mm}^2$ 。

6.2.13 生产过程中混凝土试块的留置应符合下列规定：

1 每条生产线每工作班拌制的同一配合比混凝土不足 100 盘时，取样不应少于一次；每拌制 100 盘且不超过 $100\text{m}^3$ 的同配合比的混凝土，取样不应少于一次；

2 每次取样应至少留置一组标准养护试块，同条件养护试块的留置组数应根据构件生产的实际需要确定。

## 6.3 构件存放与运输

6.3.1 应制定预制构件存放、运输方案，其内容应包括运输时间、次序、存放场地、运输线路、固定要求、堆放支垫及成品保护措施。

6.3.2 构件存放应符合下列规定：

1 预制构件运送到施工现场后，应按品种、规格、使用部位、吊装顺序分别设置存放场地和通道；

2 存放场地应设置在起重设备的有效起重范围内，场地应平整坚实并设置排水措施；

3 劲性柱、混合梁宜平放，支撑点位置应经计算确定；

4 叠合板的预制板宜沿垂直受力方向设置垫块分层叠放，每层间的垫块应上下对齐，叠放层数应根据构件、垫块的承载力和堆垛的稳定性确定；

5 内、外墙板宜采用支撑架立放，支撑架应有足够的强度和刚度，并应支垫稳固。

6.3.3 构件运输应符合下列规定：

1 运输车辆应满足构件尺寸和载重要求；

2 构件支承的位置和方法，不应引起构件损伤；

3 构件装运时应可靠固定，对构件边角部或与固定用链索接触的部位，宜采用柔性衬垫加以保护；

4 预制构件运输时，混凝土强度应达到设计要求；当设计无要求时，不应低于混凝土设计强度的75%。

## 7 装配施工

### 7.1 一般规定

7.1.1 装配式劲性柱混合梁框架结构施工前，施工单位应编制装配施工专项方案。

7.1.2 进入现场的预制构件应具有出厂合格证及质量证明文件，必要时应提供性能检测报告。

7.1.3 冬期施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定。

7.1.4 后浇混凝土部位在浇筑前应进行隐蔽工程验收，验收项目应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

### 7.2 施工测量

7.2.1 施工测量前，应收集有关测量资料，熟悉设计图纸，建立平面控制网和高程控制网。

7.2.2 每层楼面轴线垂直控制点不应少于 4 个，楼层上的控制线应由底层原始点直接向上传递引测。

7.2.3 每个楼层应设置 1 个高程引测控制点。

7.2.4 预制构件吊装前，应在构件和相应的支承结构上设置控制线和标高，按设计要求校核预埋件及连接钢筋等的数量、位置、尺寸或牌号，并应做出标识。

7.2.5 沉降观测应符合现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ 8 的有关规定。

7.2.6 施工测量除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

### 7.3 构件吊装

7.3.1 吊具应按相应的产品标准进行设计验算或试验检验，确认可靠后，方可使用。

7.3.2 预制构件吊装应符合下列规定：

1 预制构件应按吊装顺序预先编号，吊装时应按编号顺序起吊；

2 竖向构件起吊不应少于 2 个吊点，叠合板不应少于 4 个吊点，跨度大于 6m 的叠合板宜采用 8 个吊点；

3 吊装过程中，吊索水平夹角不宜小于  $60^\circ$ ，不应小于  $45^\circ$ ，并应保证吊点合力与构件重心重合；

4 预制构件吊装校正，可采用起吊、就位、初步校正、精细调整的作业方式；

5 预制构件吊装就位并校准定位后，应设置临时支撑或采取临时固定措施。

7.3.3 预制构件临时支撑的验算和拆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。

### 7.4 安装施工

7.4.1 劲性柱的钢管拼接时，宜分段对称施焊，并应采取有效措施减少焊接残余应力和变形。

7.4.2 高强度螺栓的安装应符合现行行业标准《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82 的有关规定。

7.4.3 劲性柱钢管内混凝土宜采用自密实混凝土，施工前应进行配合比设计，可采用高位抛落免振捣法、立式手工浇捣法、泵送顶升浇筑法进行浇筑，且应符合下列规定：

1 采用高位抛落免振捣法时，料口的下口直径应比圆形截面钢管内径、正方形截面钢管截面边长小 100mm~200mm；

2 采用立式手工浇捣法时，应采用振捣器振实混凝土；

3 采用泵送顶升浇筑法浇筑混凝土时，施工前宜进行浇筑

工艺试验；

4 钢管内混凝土宜连续浇筑，间歇时间不应超过混凝土的初凝时间；

5 混凝土施工缝宜留置在钢管拼接焊口 500mm 以下的位置；

6 已浇混凝土顶部浮浆宜采用吸附式清除；

7 钢管混凝土宜采用管口封水养护。

7.4.4 叠合板叠合层、混合梁顶水平后浇带的混凝土施工应符合下列规定：

1 浇筑前应清除杂物、浮浆及松散骨料，并应清扫干净，洒水湿润，但不应有积水；

2 宜先浇筑梁柱工字形钢接头处外包混凝土，叠合板叠合层浇筑宜采用从圆圈向中间的浇筑方式；

3 混凝土应振捣密实，梁柱工字形钢接头处应辅以外部振动器振实；

4 混凝土强度达到设计要求后，方可拆除临时支撑。

7.4.5 外墙板接缝防水施工应符合下列规定：

1 外侧水平、竖直接缝的密封胶封堵前，侧壁应清理干净，保持干燥；

2 外侧水平、竖直接缝的密封胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，注胶宽度、厚度应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的有关规定。

## 7.5 安全控制

7.5.1 施工过程中应按现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 的有关规定执行。

7.5.2 作业人员应进行安全生产教育和培训，未经安全生产和教育培训合格的作业人员不得上岗作业。

7.5.3 施工区域应配置消防设施和器材，设置消防安全标志，



并定期检验、维修，消防设施和器材应完好、有效。

7.5.4 预制构件吊装应采用慢起、快升、缓放的操作方式；起吊应依次逐级增加速度，不应越挡操作。雨、雪、雾天气，或者风力大于5级时，不应吊装预制构件。

7.5.5 作业人员应配备劳动防护用品并正确使用；高处作业使用的工具和零配件等，应采取防坠落措施，严禁上下抛掷。

## 8 工程验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 装配式劲性柱混合梁框架结构应在施工单位自行检验合格的基础上，按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定进行子分部工程的验收。

**8.1.2** 装配式劲性柱混合梁框架结构子分部工程可划分为模板分项工程、钢筋分项工程、混凝土分项工程、现浇结构分项工程及装配式结构分项工程。装配式结构分项工程应包括预制构件、安装与连接两个部分。各分项工程可根据与施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按进场批次、工作班、楼层、结构缝或施工段划分为若干检验批。

**8.1.3** 模板分项工程、钢筋分项工程、混凝土分项工程、现浇结构分项工程的检验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的有关规定。

**8.1.4** 对涉及混凝土结构安全的有代表性的部位应进行结构实体检验，结构实体检验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的有关规定。

### 8.2 预制构件

#### I 主控项目

**8.2.1** 预制构件进场时，预制构件的结构性能检验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的有关规定。

检查数量：同一类型预制构件不超过 1000 个为一批，每批随机抽取 1 个构件进行结构性能检验。

检验方法：检查结构性能检验报告或实体验证报告。

**8.2.2** 预制构件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，检查处理记录。

**8.2.3** 劲性柱的连接内衬、竖向加劲板、栓钉及钢丝网片的规格和数量应符合设计要求。

检查数量：同批构件抽查 10%，且不少于 3 件。

检验方法：尺量检查，观察检查及检查出厂验收记录。

**8.2.4** 劲性柱拼装焊缝质量应符合设计要求和现行国家标准《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：检查施工记录及焊缝检测报告。

**8.2.5** 混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头的焊接应进行焊接工艺评定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录及焊接工艺评定报告。

## II 一般项目

**8.2.6** 预制构件的允许偏差及检验方法应符合表 8.2.6 的规定。

检查数量：同一类型的构件，不超过 100 个为一批，每批应抽查构件数量的 5%，且不应少于 3 个。

检验方法：按表 8.2.6 执行。

表 8.2.6 预制构件尺寸允许偏差及检验方法

类别	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
劲性柱、 混合梁	长度	±5	钢尺或测距仪检查
	宽度	±5	钢尺或测距仪检查
	表面平整度	5	2m 靠尺和塞尺检查
	侧向弯曲	$L/750$ 且 $\leq 20$	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处

续表 8.2.6

类别	项目	允许偏差 (mm)	检验方法	
内、外 墙板	宽度、高(厚)度	±5	钢尺或测距仪量一端及中部,取其中较大值	
	侧向弯曲	$L/1000$ 且 $\leq 20$	拉线、钢尺或测距仪量最大侧向弯曲处	
	翘曲	$L/1000$	调平尺在两端量测	
	对角线差	5	钢尺或测距仪测量两个对角线	
	表面平整度	3	2m 靠尺和塞尺检查	
	预留钢筋	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		留置长度	±3	钢尺或测距仪检查
	预埋件	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		安装平整度	3	靠尺和塞尺检查
	预置内 埋螺母	中心位置	2	钢尺或测距仪检查
		螺母留置长度	0, -3	钢尺或测距仪检查
预埋线盒位置	20	钢尺或测距仪检查		
预留空洞位置	5	钢尺或测距仪检查		
叠合板	长度	±5	钢尺或测距仪检查	
	宽度、高(厚)度	±5	钢尺或测距仪检查	
	侧向弯曲	$L/750$ 且 $\leq 20$	拉线、钢尺或测距仪量最大侧向弯曲处	
	对角线差	10	钢尺或测距仪测量两个对角线	
	表面平整度	5	2m 靠尺和塞尺检查	
	桁架钢筋高度	0, 3	钢尺或测距仪检查	
	预埋线盒	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		安装平整度	3	靠尺和塞尺检查
	预埋吊环	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		留置长度	0, -10	钢尺或测距仪检查

续表 8.2.6

类别	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
叠合板	预留钢筋	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		留置长度	0, 5	钢尺或测距仪检查
	预留孔洞位置		3	钢尺或测距仪检查
楼梯	长度		±5	钢尺或测距仪检查
	宽度、高(厚)度		±5	钢尺或测距仪量一端及中部, 取其中较大值
	侧向弯曲		$L/1000$ 且 $<20$	拉线、钢尺或测距仪量最大侧向弯曲处
	对角线差		5	钢尺或测距仪测量两个对角线
	表面平整度		3	2m 靠尺和塞尺检查
	翘曲		$L/1000$	调平尺在两端量测
	相邻踏步高低差		3	钢尺或测距仪检查
	预留钢筋	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		留置长度	0, 5	钢尺或测距仪检查
	预埋螺母	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
		螺母留置长度	0, -3	钢尺或测距仪检查
	预埋件	中心位置	3	钢尺或测距仪检查
安装平整度		3	靠尺和塞尺检查	

注: 1  $L$  为构件长度 (mm);

2 检查中心线位置时, 应沿纵、横两个方向量测, 并取其中较大值;

3 当采用计数检验时, 除有专门要求外, 合格率应达到 80% 及以上, 且不得有严重缺陷, 可以评定为合格。

**8.2.7 混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头的搭接电弧接头, 应符合下列规定:**

- 1 焊缝表面应平整, 不得有凹陷或焊瘤;
- 2 焊接接头区域不得有肉眼可见的裂纹;
- 3 混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头翼缘搭接焊接接头

的尺寸偏差、缺陷允许值及检验方法，应符合表 8.2.7 的有关规定。

表 8.2.7 混合梁纵向受力钢筋与工字形钢接头搭接焊接接头的允许偏差及检验方法

项目	单位	允许偏差	检验方法
接头处钢筋轴线的位移	mm	$0.1d$	钢尺检查
焊缝高度	mm	$0.05d$	钢尺检查
焊缝宽度	mm	$0.1d$	钢尺检查
焊缝长度	mm	$0.3d$	钢尺检查
横向咬边深度	mm	0.5	钢尺检查
在长 $2d$ 焊缝表面上的气孔及夹渣	数量	个	观察
	面积	mm <sup>2</sup>	6

注： $d$ 为钢筋直径（mm）。

检查数量：全数检查。

检验方法：按表 8.2.7 执行。

### 8.2.8 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。

### 8.2.9 预制构件构件应在显著位置统一进行标识，标识内容宜包括生产单位、构件编号、制作日期、合格状态等信息。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## 8.3 安装与连接

### I 主控项目

#### 8.3.1 预制构件临时固定措施应符合施工方案的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**8.3.2** 钢筋采用焊接连接时，其焊接质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

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：检查钢筋焊接施工记录及平行加工试件的强度试验报告。

**8.3.3** 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 的有关规定。

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

检验方法：检查钢筋机械连接施工记录及平行加工试件的强度试验报告。

**8.3.4** 预制构件采用焊接、螺栓连接时应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

检查数量：按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定确定。

检验方法：检查施工记录及平行加工试件的检验报告。

**8.3.5** 预制构件采用销轴连接时，销轴的规格和性能应符合设计要求及现行国家标准《销轴》GB/T 882 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查销轴的进场和施工记录。

**8.3.6** 劲性柱钢管内混凝土应浇筑密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查钢管内混凝土浇筑工艺试验报告和混凝土浇筑施工记录。

**8.3.7** 劲性柱钢管内混凝土施工缝的设置应符合本规程第 7.4.3 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

**8.3.8** 装配式劲性柱混合梁框架结构施工后，其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，量测，检查处理记录。

## II 一般项目

**8.3.9** 装配式劲性柱混合梁框架结构施工后，其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。

**8.3.10** 装配式劲性柱混合梁框架结构施工后，预制构件安装允许偏差及检验方法应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合表 8.3.10 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对混合梁和劲性柱，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙板和叠合板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：按表 8.3.10 执行。

表 8.3.10 预制构件安装允许偏差及检验方法

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
构件轴线位置	劲性柱、墙板	8	经纬仪及尺寸
	混合梁、叠合板	5	
标高	劲性柱、混合梁、墙板、 叠合板底面或顶面	±5	水准仪或拉线、尺寸
构件垂直度	劲性柱、墙板 安装后高度	≤6m	经纬仪或吊线、尺寸
		>6m	
构件倾斜度	混合梁	5	经纬仪或吊线、尺寸



续表 8.3.10

检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
相邻构件 平整度	混合梁、叠合板底面	3	2m 靠尺和塞尺测量
	劲性柱、墙板	5	
构件搁置长度	楼梯、叠合板	±10	尺量
支座、支垫中心 位置	叠合板、混合梁、 劲性柱、墙板	10	尺量
墙板接缝宽度		±5	尺量

#### 8.4 子分部工程验收

**8.4.1** 装配式劲性柱混合梁框架结构子分部工程合格质量标准应符合下列规定：

- 1 所含分项工程质量验收应合格；
- 2 应有完整的质量控制资料；
- 3 观感质量验收应合格；
- 4 结构实体检验结果应满足设计和本规程 8.1.4 的要求。

**8.4.2** 装配式劲性柱混合梁框架结构施工质量不符合要求时，应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定进行处理。

**8.4.3** 装配式劲性柱混合梁框架结构子分部工程验收时，应提供下列文件和记录：

- 1 工程设计文件；
- 2 预制构件的质量证明文件、结构性能检验报告及进场验收记录；
- 3 主要材料的质量证明文件和抽样检验报告；
- 4 预制构件安装验收记录；
- 5 隐蔽工程验收记录；
- 6 混凝土、灌浆料试件的性能检测报告；

- 7 钢筋接头试验报告；
  - 8 有关安全及功能的检验和见证检测项目检查记录；
  - 9 所含各分项工程质量验收记录；
  - 10 有关观感质量检验项目检查记录；
  - 11 重大质量问题的处理方案和验收记录；
  - 12 结构实体检验记录；
  - 13 其他必要的文件和记录。
- 8.4.4** 装配式劲性柱混合梁框架结构子分部工程施工质量验收合格后，应将所有验收文件存档备案。

住房城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《钢结构设计规范》GB 50017
- 5 《工程测量规范》GB 50026
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 8 《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223
- 9 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 10 《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448
- 11 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 12 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 13 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 14 《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936
- 15 《碳素结构钢》GB/T 700
- 16 《销轴》GB/T 882
- 17 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 18 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 19 《钢结构防火涂料》GB 14907
- 20 《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》GB/T 10433
- 21 《高分子防水材料 第3部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3
- 22 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 23 《建筑变形测量规范》JGJ 8
- 24 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18

- 25 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 26 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ 82
- 27 《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99
- 28 《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104
- 29 《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107
- 30 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ 110
- 31 《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139
- 32 《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146
- 33 《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
- 34 《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224
- 35 《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881