

辊压钢板组合结构技术规程

目 次

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	2
3 基本规定	6
3.1 一般规定	6
3.2 辊压钢板组合墙	7
3.3 水平位移限值和舒适度要求	10
3.4 抗震等级	10
4 结构计算分析	12
4.1 一般规定	12
4.2 计算指标	13
4.3 分析方法	15
5 结构构件设计	17
5.1 辊压钢板组合墙承载力计算	17
5.2 框架梁与柱设计	22
6 节点设计与构造	27
6.1 一般规定	27
6.2 辊压钢板组合墙节点	27
6.3 框架柱节点	32
7 防护设计	35
7.1 防火设计	35
7.2 防腐设计	36
8 制作与安装	39
8.1 一般规定	39
8.2 构件制作	39
8.3 构件安装	40
8.4 混凝土浇筑	40
9 验 收	43
9.1 一般规定	43
9.2 原材料及成品进场	43
9.3 辊压钢板验收	44
9.4 辊压钢板组合墙验收	44
9.5 工程质量验收	45
附录 A 辊压钢板组合结构的材料本构模型	47
A.1 钢材	47
A.2 混凝土	47
本规程用词说明	50
引用标准名录	51
条文说明	53

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and symbols.....	2
	2.1 Terms.....	2
	2.2 Symbols.....	2
3	Basic requirements.....	6
	3.1 General requirements.....	6
	3.2 CRSCW.....	7
	3.3 Drift limit and comfort requirements.....	10
	3.4 Grades in seismic resistance.....	10
4	Structural Calculation and Analysis.....	12
	4.1 General requirements.....	12
	4.2 Design indices.....	13
	4.3 Analysis methods.....	15
5	Structural member design.....	17
	5.1 Resistance of CRSCW.....	17
	5.2 Design of framed beam and column.....	22
6	Connections and configurations.....	27
	6.1 General requirements.....	27
	6.2 CRSCW connections.....	27
	6.3 Framed column connections.....	32
7	Fire resistance and corrosion resistance.....	35
	7.1 Fire resistance design.....	35
	7.2 Corrosion resistance design.....	36
8	Manufacture and construction.....	39
	8.1 General requirements.....	39
	8.2 Component manufacture.....	39
	8.3 Component installation.....	40
	8.4 Concrete placement.....	40
9	Acceptance.....	43
	9.1 General requirements.....	43
	9.2 Raw materials and finished products.....	43
	9.3 Acceptance of RSP.....	44
	9.4 Acceptance of CRSCW.....	44
	9.5 Acceptance of engineering quality.....	45
Appendix A	Constitutive models for materials in CRSCW.....	47
	A.1 Constitutive model of steel.....	47
	A.2 Constitutive model of concrete.....	47
	Explanation of wording in this specification.....	50
	List of quoted standards.....	51
	Explanation of provisions.....	53

1 总 则

1.0.1 为规范辊压钢板组合结构技术在工程的设计、制作、安装和验收中的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度 8 度（0.3g）及 8 度以下地区的多、高层民用建筑工程中辊压钢板组合结构的设计、制作、安装和验收。

1.0.3 辊压钢板组合结构的设计、制作、安装及验收除应符合本规程的规定外，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 辊压钢板 rolled steel plate (RSP)

由钢板通过辊压成型的有规律起伏波折线，且波高不宜大于 25mm 并且不宜小于 15mm 的波形板件。

2.1.2 辊压钢板混凝土墙 concrete-filled rolled steel plate wall (CRSW)

由辊压钢板、内填混凝土和套筒螺栓（或连接桁架）组成的受力构件。

2.1.3 辊压钢板组合墙 concrete-filled rolled steel plate composite wall (CRSCW)

由辊压钢板、内填混凝土、套筒螺栓（或连接桁架）和钢管混凝土边缘构件组成的受力构件。

2.1.4 套筒螺栓 connecting bolt

用于连接两块辊压钢板的螺栓。套筒螺栓在辊压钢板内侧可采用限位钢管定位，外侧采用螺母固定。

2.1.5 连接桁架 connecting truss

连接两块辊压钢板的桁架，用自攻螺钉与钢板连接。

2.1.6 约束效应系数 confinement factor

钢管（或钢板）截面与其内部混凝土截面的名义轴心受压承载力的比值。

2.2 符号

2.2.1 作用和作用效应：

- M —— 弯矩设计值；
- M_u —— 辊压钢板组合墙的平面内受弯承载力；
- N —— 轴力设计值；
- N_u —— 轴心受压承载力；
- V —— 组合墙的剪力设计值；

V_u —— 组合墙的受剪承载力。

2.2.2 材料力学性能:

E_c —— 混凝土的弹性模量;

E_s —— 钢材的弹性模量;

E_{cs} 、 E_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的弹性模量;

$E_{eq,c}$ 、 $E_{eq,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙的等效弹性模量;

E_{sc} —— 辊压钢板组合墙组合截面的轴心受压弹性模量;

E_{ws} 、 E_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中钢材和混凝土的弹性模量;

$(EI)_{eq}$ —— 辊压钢板组合墙组合截面的弹性抗弯刚度;

G_{sc} —— 辊压钢板组合墙组合截面的剪变模量

G_{cs} 、 G_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的剪变模量

G_{ws} 、 G_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中钢材和混凝土的剪变模量

N_1 、 N_2 —— 辊压钢板组合墙的临界轴压力;

N_c —— 受压区核心混凝土截面承担的轴力设计值;

$N_{s,C}$ 、 $N_{s,T}$ —— 分别为受压区和受拉区垂直于剪力墙宽度方向形心轴的矩形钢管截面承担的轴力设计值;

$N_{ps,C}$ 、 $N_{ps,T}$ —— 分别为受压区和受拉区平行于剪力墙宽度方向形心轴的矩形钢管截面承担的轴力设计值;

$f_{c,c}$ 、 $f_{c,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙内的混凝土轴心抗压强度设计值;

$f_{ck,c}$ 、 $f_{ck,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙内的混凝土轴心抗压强度标准值;

$f_{sc,c}$ 、 $f_{sc,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙组合截面的轴心抗压强度设计值;

$f_{s,c}$ 、 $f_{s,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙中钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值;

f_y —— 钢材的屈服强度；
 $f_{y,c}$ 、 $f_{y,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙中钢材的屈服强度；

2.2.3 几何参数：

A_{cs} 、 A_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的截面面积；
 A_{sc} —— 辊压钢板组合墙的组合截面面积， $A_{sc}=A_{cs}+A_{cc}+A_{ws}+A_{wc}$ ；
 $A_{sc,c}$ 、 $A_{sc,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙的组合截面面积；
 A_{ws} 、 A_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中钢材和混凝土的截面面积；
 $A_{\rho cs}$ 、 $A_{\rho ws}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙中平行于组合墙宽度方向的钢材截面面积；
 B —— 辊压钢板组合墙宽度， $B=2b_c+b_w$ ；
 b_c —— 钢管混凝土边缘构件宽度；
 b_w —— 辊压钢板混凝土墙宽度；
 b_l —— 相邻套筒螺栓竖向间距；
 $d_{c,C}$ —— N_c 到形心轴的距离；
 $d_{s,C}$ 、 $d_{s,T}$ —— 分别为 $N_{s,C}$ 、 $N_{s,T}$ 到形心轴的距离；
 $d_{\rho s,C}$ 、 $d_{\rho s,T}$ —— 分别为 $N_{\rho s,C}$ 、 $N_{\rho s,T}$ 到形心轴的距离；
 H —— 组合墙高度；
 h_c —— 钢管混凝土边缘构件厚度；
 h_w —— 辊压钢板混凝土墙厚度；
 h_{we} —— 双层辊压钢板混凝土墙等效为双层平钢板剪力墙的核心混凝土厚度；
 I_{cs} 、 I_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中矩形钢管和核心混凝土平行于墙宽度方向的形心轴的惯性矩；
 $I_{eq,c}$ 、 $I_{eq,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙平行于墙宽度方向的形心轴的等效惯性矩；
 I_{ws} 、 I_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中辊压钢板和核心混凝土平

行于计算方向的形心轴的惯性矩；

$I_{ws,x}$ 、 $I_{wc,x}$ —— 分别为辊压钢板混凝土墙中辊压钢板和核心混凝土平行于墙宽度方向的形心轴的惯性矩；

$I_{ws,y}$ 、 $I_{wc,y}$ —— 分别为辊压钢板混凝土墙中辊压钢板和核心混凝土垂直于墙宽度方向的形心轴的惯性矩；

L_0 —— 构件的计算长度；

s —— 辊压钢板一个波的展开长度；

t_c —— 钢管混凝土边缘构件中的矩形钢管厚度；

t_w —— 辊压钢板的厚度；

t_{we} —— 辊压钢板等效为平钢板的厚度；

w —— 辊压钢板的波长；

w_h —— 辊压钢板的波高；

w_1 —— 辊压钢板的波谷宽度；

w_2 —— 辊压钢板的波折投影宽度；

w_3 —— 辊压钢板的波峰宽度。

2.2.4 计算系数及其他：

φ —— 轴心受压稳定系数；

λ —— 正则化长细比；

$\xi_{c,k}$ 、 ξ_c —— 分别为钢管混凝土边缘构件的约束效应系数的标准值和设计值；

$\xi_{w,k}$ 、 ξ_w —— 分别为辊压钢板混凝土墙的约束效应系数的标准值和设计值；

ρ —— 考虑剪力影响的钢板强度折减系数；

x —— 塑性中和轴高度。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 辊压钢板组合结构包括辊压钢板组合墙结构、钢框架-辊压钢板组合墙结构、钢框架-辊压钢板组合墙核心筒结构。

3.1.2 辊压钢板组合结构的竖向和水平布置应简单、规则、有明确的竖向和水平荷载传递路径，且应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的有关规定。

3.1.3 辊压钢板组合结构应具有合理的刚度和承载力分布，具有必要的结构整体稳定性和构件稳定性，避免因刚度、承载力突变或局部失稳而形成薄弱部位。

3.1.4 辊压钢板组合结构构件设计，应按承载能力极限状态、正常使用极限状态分别进行计算或验算。承载能力计算应满足下列公式的要求：

1 持久设计状况、短暂设计状况应满足下式规定：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (3.1.6-1)$$

2 地震设计状况应满足下式规定：

$$S_d \leq R_d / \gamma_{RE} \quad (3.1.6-2)$$

式中： γ_0 —— 结构重要性系数，对安全等级为一级的结构构件不应小于 1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于 1.0；

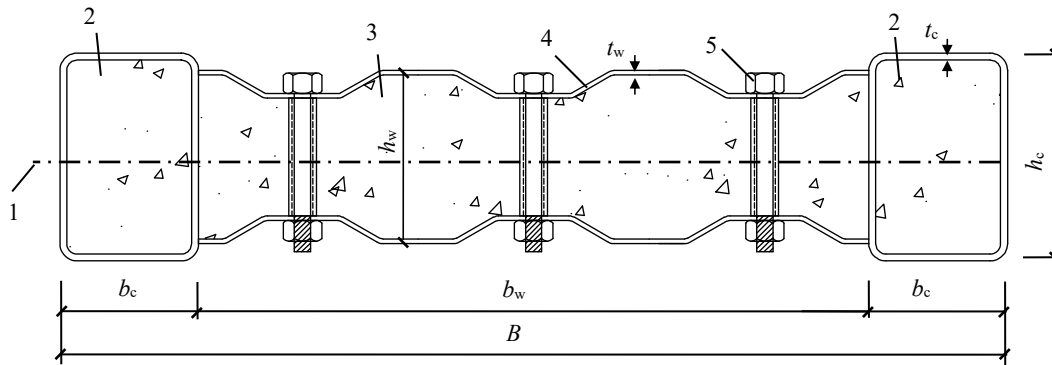
S_d —— 作用组合的效应设计值，应按现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011 有关规定计算；

R_d —— 构件承载力设计值；

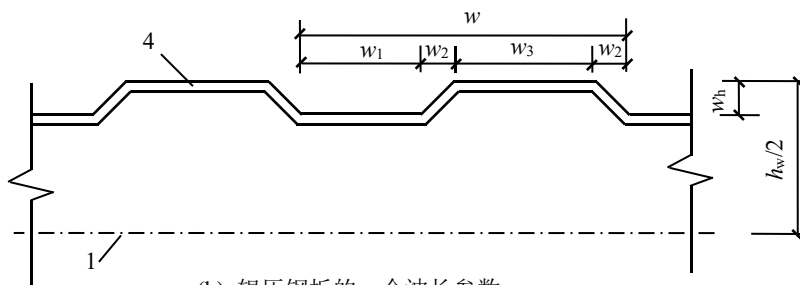
γ_{RE} —— 构件承载力抗震调整系数，当进行压、弯承载力验算时，应取为 0.8；当进行抗剪承载力验算时，应取为 0.85；当仅计算竖向地震作用时，应取为 1.0。

3.2 辊压钢板组合墙

3.2.1 辊压钢板组合墙的辊压钢板宜采用对称梯形波（图 3.3.1），两块辊压钢板布置时应波谷与波谷相对，波峰与波峰相对。辊压钢板的一个波长参数如下：波谷与波峰宽度宜采用相同尺寸，波高不宜大于 25mm，也不宜小于 15mm。



(a) 辊压钢板组合墙截面示意图



(b) 辊压钢板的一个波长参数

图 3.2.1 辊压钢板组合墙截面示意图和辊压钢板几何参数

1—截面中心线；2—钢管混凝土边缘构件；3—辊压钢板混凝土墙；4—辊压钢板；5—套筒螺栓；

B —辊压钢板组合墙宽度； b_w —辊压钢板混凝土墙宽度； b_c —钢管混凝土边缘构件宽度；

h_c —钢管混凝土边缘构件厚度； h_w —辊压钢板混凝土墙厚度； t_c —钢管混凝土边缘构件中矩形钢管厚度；

t_w —辊压钢板的厚度； w —波长； w_1 —波谷宽度； w_2 —波折投影宽度； w_3 —波峰宽度； w_h —波高

3.2.2 辊压钢板组合墙的厚度不应小于 130mm，两块辊压钢板波谷之间的净距离不应小于 80mm，辊压钢板的厚度不应小于 4mm。钢管混凝土边缘构件中的矩形钢管厚度宜比辊压钢板厚度大 2mm 以上。

3.2.3 辊压钢板组合墙的套筒螺栓布置可采用正交布置或错列布置（图 3.2.3）。套筒螺栓竖向间距（ b_1 ）宜满足以下要求：

螺栓正交布置：

$$\frac{b_1}{t_w} \leq 130 \sqrt{\frac{235}{f_{y,w}}} \quad (3.2.3-1)$$

螺栓错列布置：

$$\frac{b_1}{t_w} \leq 180 \sqrt{\frac{235}{f_{y,w}}} \quad (3.2.3-2)$$

式中： b_1 —— 相邻套筒螺栓竖向间距（mm）；

t_w —— 辊压钢板的厚度（mm）；

$f_{y,w}$ —— 辊压钢板的屈服强度（N/mm²）。

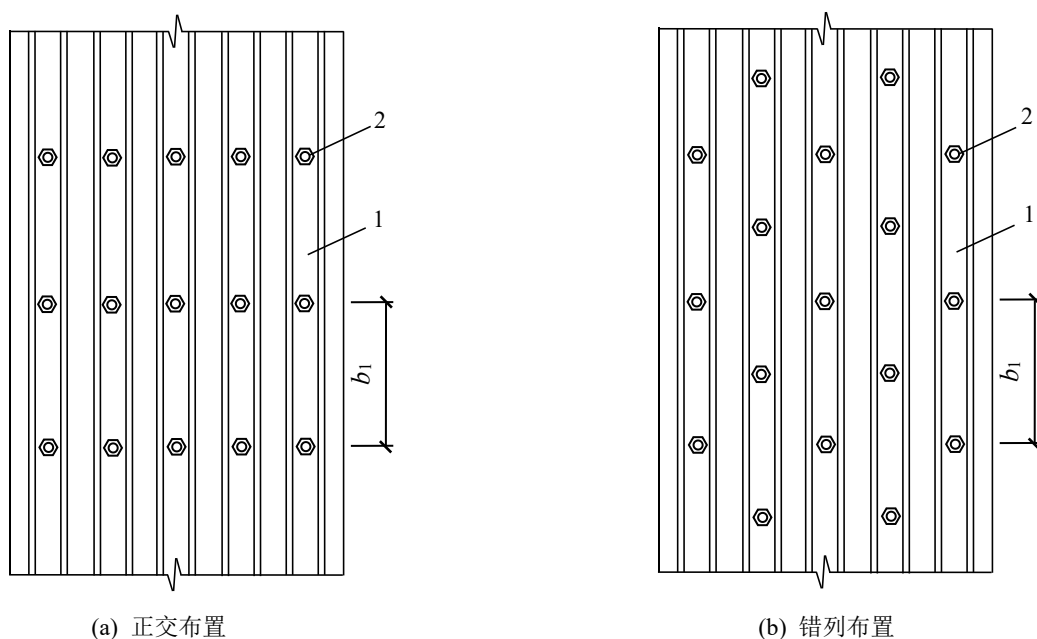


图 3.2.3 套筒螺栓布置方式

1—辊压钢板混凝土墙；2—套筒螺栓

3.2.4 辊压钢板组合墙的辊压钢板宜采用套筒螺栓连接。套筒螺栓在辊压钢板内侧可采用限位钢管定位，外侧采用螺母固定[图 3.2.4(a)]。辊压钢板也可采用桁架连接作为构造措施，且相邻自攻螺钉之间的竖向间距宜小于相邻套筒螺栓之间的竖向间距[图 3.2.4(b)]。

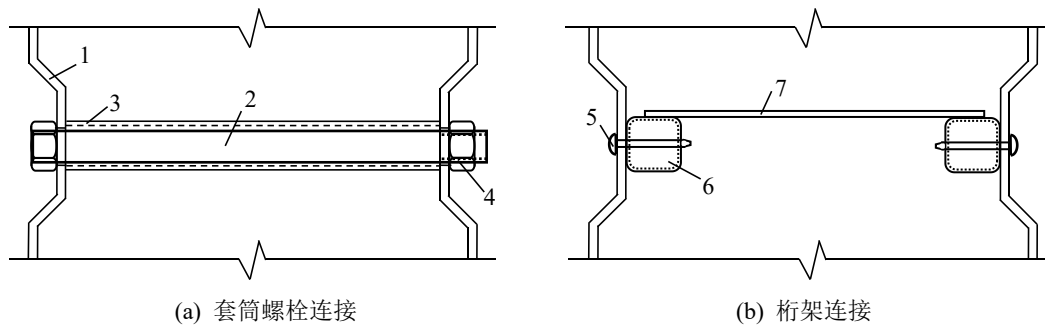


图 3.2.4 辊压钢板连接剖面图

1—辊压钢板；2—螺杆；3—限位钢管；4—紧固螺母；5—自攻螺钉；6—桁架柱；7—连接板

3.2.5 辊压钢板与边缘构件矩形钢管之间宜采用焊接连接。焊接质量应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661等有关规定。

3.2.6 辊压钢板混凝土墙的等效截面参数可按下列公式计算：

$$t_{we} = \frac{s}{w} t_w \quad (3.2.6-1)$$

$$h_{we} = \frac{A_{wc}}{w} \quad (3.2.6-2)$$

- 式中： t_{we} —— 辊压钢板等效为平钢板的厚度（mm）；
 h_{we} —— 辊压钢板混凝土墙等效为双层平钢板剪力墙的核心混凝土厚度（mm）；
 w 、 s —— 分别为辊压钢板的波长和一个波的展开长度（mm）；
 t_w —— 辊压钢板的厚度（mm）；
 A_{wc} —— 辊压钢板混凝土墙内混凝土的截面面积（mm²）。

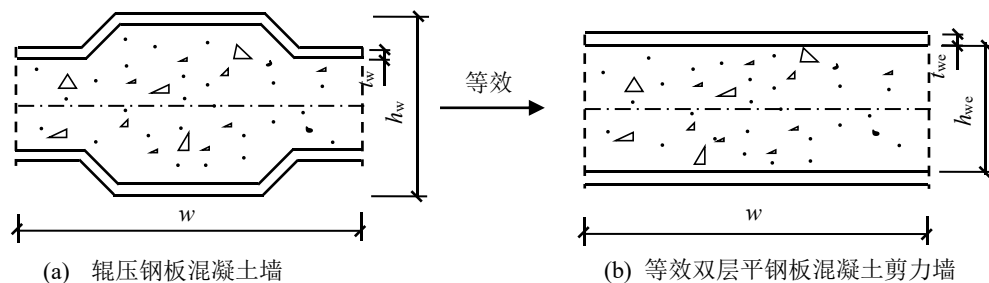


图 3.2.6 辊压钢板混凝土墙的等效示意图

3.2.7 钢管混凝土边缘构件的约束效应系数(ζ_c)不应小于 0.6 且不应大于 4.0, 约束效应系数应按下列公式计算：

$$\xi_c = \frac{A_{cs}f_{y,c}}{A_{cc}f_{ck,c}} \quad (3.2.7)$$

式中： $f_{y,c}$ —— 钢管混凝土边缘构件中钢材的屈服强度（N/mm²）；
 $f_{ck,c}$ —— 钢管混凝土边缘构件内混凝土的轴心抗压强度标准值（N/mm²）；
 A_{cs} 、 A_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的截面面积（mm²）。

3.3 水平位移限值和舒适度要求

3.3.1 辊压钢板组合结构的楼层层间最大水平位移与层高之比，在风荷载作用下按弹性方法计算时不宜大于 1/350。

3.3.2 辊压钢板组合结构的楼层层间最大水平位移与层高之比，在多遇地震作用下按弹性方法计算时不宜大于 1/300，在罕遇地震作用下按弹塑性方法计算时不宜大于 1/80。

3.3.3 辊压钢板组合结构应具有适宜的舒适度。风振舒适度验算和楼盖结构舒适度验算应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的有关规定。

3.4 抗震等级

3.4.1 辊压钢板组合结构的抗震设防类别应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 的规定确定，抗震措施应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

3.4.2 辊压钢板组合结构应根据设防分类、设防烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，并应满足相应的计算和构造措施要求。丙类辊压钢板组合结构的抗震等级应按表 3.4.2 确定。

表 3.4.2 丙类辊压钢板组合结构的抗震等级

结构类型		抗震设防烈度							
		6 度		7 度			8 度		
辊压钢板组合墙结构	高度 (m)	≤80	>80	≤24	25~80	>80	≤24	25~80	>80
	辊压钢板组合墙	四		四	三		三	二	
钢框架-辊压钢板组合墙结构	钢框架	四	三	四	三	二	三	二	一
	辊压钢板组合墙	四		四	三		三	二	
钢框架-辊压钢板组合墙核心筒结构	高度 (m)	≤150	>150	≤130	>130		≤100	>100	
	钢框架	三	二	二	一		一	一	
	辊压钢板组合墙核心筒	三		三	二		二	一	

注：本标准中“一、二、三、四”指抗震等级为一、二、三、四级；

4 结构计算分析

4.1 一般规定

4.1.1 荷载、地震作用及荷载效应组合计算应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《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。

4.1.2 在竖向荷载、风荷载以及多遇地震作用下，辊压钢板组合结构的内力和变形可采用弹性方法计算；罕遇地震作用下，辊压钢板组合结构的弹塑性变形可采用弹塑性时程分析法或静力弹塑性分析法计算。

4.1.3 辊压钢板组合结构进行内力和变形计算时，可假定楼盖平面内为无限刚性，设计时应采取相应措施保证楼盖平面内的整体刚度。当楼盖可能产生较明显的面内变形时，计算时应采用楼盖平面内的实际刚度，考虑楼盖的面内变形的影响。

4.1.4 辊压钢板组合结构应进行整体作用效应分析，并应对结构中受力复杂部位进一步深入分析；辊压钢板组合结构计算中不应计入非结构构件对结构承载力和刚度的有利作用。

4.1.5 辊压钢板组合结构乙类和丙类建筑的最大适用高度应符合表 4.1.5 的规定。对于甲类建筑，在抗震设防烈度为 6~8 度时宜按本地区设防烈度提高一度后符合本表规定，9 度时应专门研究；对于平面和竖向不规则的结构，宜按表中高度适当降低；对于超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施。

表 4.1.5 辊压钢板组合结构的最大适用高度 (m)

结构体系	抗震设防烈度			
	6、7 度 (0.10g)	7 度 (0.15g)	8 度	
			0.20g	0.30g
辊压钢板组合墙结构	160	140	120	100
钢框架-辊压钢板组合墙结构				

钢框架-辊压钢板组合墙核心筒结构	220	190	150	130
------------------	-----	-----	-----	-----

注：房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分，如电梯机房、水箱、构架等）。

4.1.6 辊压钢板组合结构的最大适用高宽比不宜超过表 4.1.6 的规定。

表 4.1.6 辊压钢板组合结构的最大适用高宽比

结构类型	6 度	7 度	8 度
辊压钢板组合墙结构	7	6	5
钢框架-辊压钢板组合墙结构			
钢框架-辊压钢板组合墙核心筒结构	7	7	6

注：计算高宽比的高度一般从室外地面算起。

4.2 计算指标

4.2.1 钢管混凝土边缘构件截面的轴心抗压强度设计值应按下列公式计算：

$$f_{sc,c} = (1.18 + 0.85\xi_c) f_{c,c} \quad (4.2.1)$$

式中： $f_{sc,c}$ —— 钢管混凝土边缘构件组合截面的轴心抗压强度设计值（ N/mm^2 ）；

$f_{c,c}$ —— 钢管混凝土边缘构件内混凝土的轴心抗压强度设计值（ N/mm^2 ）；

ξ_c —— 钢管混凝土边缘构件的约束效应系数设计值，按式（3.2.7）计算。

4.2.2 辊压钢板组合墙截面的等效弹性抗压刚度宜按下式计算：

$$E_{sc} \cdot A_{sc} = E_{cs} \cdot A_{cs} + E_{cc} \cdot A_{cc} + E_{ws} \cdot A_{ws} + E_{wc} \cdot A_{wc} \quad (4.2.2)$$

式中： E_{sc} —— 辊压钢板组合墙组合截面的轴心受压弹性模量（ N/mm^2 ）；

A_{sc} —— 辊压钢板组合墙的组合截面面积（ mm^2 ），

$$A_{sc} = A_{cs} + A_{cc} + A_{ws} + A_{wc};$$

E_{cs} 、 E_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的弹性模量（ N/mm^2 ），分别按现行国家标准《钢结构设计标准》GB

50017 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定；

E_{ws} 、 E_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中钢材和混凝土的弹性模量（ N/mm^2 ），分别按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定；

A_{cs} 、 A_{ws} 、 A_{cc} 、 A_{wc} —— 分别为边缘构件矩形钢管、辊压钢板、边缘构件内混凝土、辊压钢板内混凝土的截面面积（ mm^2 ）。

4.2.3 辊压钢板组合墙截面的等效弹性抗弯刚度宜按下列公式计算：

$$(EI)_{eq} = E_{eq,c} I_{eq,c} + E_{eq,w} I_{eq,w} \quad (4.2.3-1)$$

$$E_{eq,c} I_{eq,c} = E_{cs} I_{cs} + E_{cc} I_{cc} \quad (4.2.3-2)$$

$$E_{eq,w} I_{eq,w} = E_{ws} I_{ws} + E_{wc} I_{wc} \quad (4.2.3-3)$$

式中： $(EI)_{eq}$ —— 辊压钢板组合墙组合截面的弹性抗弯刚度（ $\text{N}\cdot\text{mm}^2$ ）；

$E_{eq,c}$ 、 $E_{eq,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙的等效弹性模量（ N/mm^2 ）；

$I_{eq,c}$ 、 $I_{eq,w}$ —— 分别为钢管混凝土边缘构件和辊压钢板混凝土墙平行于墙宽度方向的形心轴的等效惯性矩（ mm^4 ）；

E_{cs} 、 E_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的弹性模量（ N/mm^2 ），分别按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定；

E_{ws} 、 E_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中钢材和混凝土的弹性模量（ N/mm^2 ），分别按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定；

I_{cs} 、 I_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中矩形钢管和核心混凝土平行于计算方向的形心轴的惯性矩（ mm^4 ），可按 3.2.6 条等效为平钢板剪力墙后进行计算；

I_{ws} 、 I_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中辊压钢板和核心混凝土平

行于计算方向的形心轴的惯性矩 (mm^4)，可按 3.2.6 条等效为平钢板剪力墙后进行计算。

4.2.4 辊压钢板组合墙截面的等效弹性抗剪刚度宜按下列公式计算：

$$G_{sc} \cdot A_{sc} = G_{cs} \cdot A_{cs} + G_{cc} \cdot A_{cc} + G_{ws} \cdot A_{ws} + G_{wc} \cdot A_{wc} \quad (4.2.4)$$

式中： G_{sc} —— 辊压钢板组合墙组合截面的剪变模量 (N/mm^2)；

A_{sc} —— 辊压钢板组合墙的组合截面面积 (mm^2)，

$$A_{sc} = A_{cs} + A_{cc} + A_{ws} + A_{wc}；$$

G_{cs} 、 G_{cc} —— 分别为钢管混凝土边缘构件中钢材和混凝土的剪变模量 (N/mm^2)，分别按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定；

G_{ws} 、 G_{wc} —— 分别为辊压钢板混凝土墙中钢材和混凝土的剪变模量 (N/mm^2)，分别按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定确定；

A_{cs} 、 A_{ws} 、 A_{cc} 、 A_{wc} —— 分别为边缘构件矩形钢管、辊压钢板、边缘构件内混凝土、辊压钢板内混凝土的截面面积 (mm^2)。

4.3 分析方法

4.3.1 辊压钢板组合结构分析应根据结构类型、材料性能和受力特点等，选择弹性分析方法、弹塑性分析方法或试验分析方法。采用计算机软件进行结构分析时，应对结果进行判断和校核。

4.3.2 辊压钢板组合结构的计算模型应根据结构实际情况确定，应包括全部主要结构构件，应能较准确地反映结构的刚度、质量分布以及各结构构件的实际受力状况。

4.3.3 辊压钢板组合结构弹性分析时，宜符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99 的相关规定；弹塑性分析时，可根据结构实际情况采用静力弹塑性分析法或弹塑性时程分析法。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/095141140112012010>