

中国工程建设标准化协会标准

CECS

T/CECS XXX -202X

钢筋锚固板搭接连接技术规程

Technical Guide for the Headed Bar Overlap Connection

(征求意见稿)

202X年XX月XX日发布

202X年XX月XX日实施

中国工程建设标准化协会

发布

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]50 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 8 章和 2 个附录，主要内容包括：总则、术语和符号、基本规定、设计、施工、验收、拆除与消纳、职业安全与环境保护等。

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

本规程由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理，由中冶建筑研究总院（深圳）有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中冶建筑研究总院（深圳）有限公司（地址：深圳市南山区留仙大道塘岭路 1 号金骐智谷大厦 23 层，邮编：518055，邮箱：XXXXXXXX）。

主编单位： 中冶建筑研究总院（深圳）有限公司
中国十七冶集团有限公司

参编单位： XXX

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	4
3.1	材 料	4
3.2	接头性能要求	4
4	设 计	6
4.1	结构设计	6
4.2	接头设计	7
4.3	接缝承载力	9
4.4	构造要求	11
5	施 工	14
5.1	一般规定	14
5.2	构件制作	14
5.3	安装与连接	17
6	验 收	20
6.1	主控项目	20
6.2	一般项目	22
7	拆除与消纳	23
7.1	一般规定	23
7.2	构件拆除	23
7.3	构件消纳	25
8	职业安全与环境保护	26
8.1	一般规定	26
8.2	施工安全	26
8.3	环境保护	27

附录 A 钢筋锚固板搭接连接接头抗拉强度试验方法.....	29
附录 B 钢筋与锚固板连接强度试验方法.....	30
本标准用词说明.....	31
引用标准名录.....	32
条文说明.....	33

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols.....	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Basic requirements	4
3.1	Materials	4
3.2	Requirements for steel bar connection.....	4
4	Design.....	6
4.1	Structural design	6
4.1	Design of connection	7
4.3	Joint bearing capacity	9
4.4	Detailing.....	11
5	Construction.....	14
5.1	General requirements.....	14
5.2	Component fabrication.....	14
5.3	Installation and connection	17
6	Acceptance	20
6.1	Dominant items	20
6.2	General items	22
7	Wall Panel Removal and Disposal.....	23
7.1	General Requirements.....	23
7.2	Removal.....	25
7.3	Disposal	26
8	Occupational Safety and Environmental Protection.....	26
8.1	General Requirements.....	26
8.2	Occupational Safety	26
8.3	Environmental Protection.....	27
	Appendix A Tension strength test method for headed bar overlap connection.....	29

Appendix B Tension strength test method for headed bar	30
Explanation of wording in this specification.....	31
Listed of quoted standards.....	32
Addition: Explanation of provisions	33

1 总 则

1.0.1 为规范装配式混凝土结构工程中钢筋锚固板搭接连接的应用，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 本规程适用于非抗震设计及抗震设防烈度不大于 8 度地区混凝土构件中钢筋锚固板搭接连接的设计、施工和验收。本规程不适用于考虑疲劳设计的构件。

1.0.3 钢筋锚固板搭接连接的设计、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和中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 钢筋锚固板搭接连接 Headed bar overlap connection

钢筋搭接连接时，在连接钢筋端部设置一个或两个锚固板，并在搭接范围内设置约束箍筋的钢筋连接方式。

2.1.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构 Precast concrete structure with headed bar overlap connection

混凝土预制构件现场连接采用钢筋锚固板搭接连接技术的装配式混凝土结构。

2.1.3 钢筋偏心搭接间距 Rebar staggered distance

钢筋锚固板搭接连接接头中带锚固板钢筋的间距。

2.1.4 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土 Post-cast concrete pouring region of headed bar overlap connection

预制混凝土构件间采用钢筋锚固板搭接连接区段的现浇混凝土。

2.1.5 钢筋丝头 Thread sector at rebar end

钢筋端部加工的螺纹区段。

2.1.6 锚固板厚度 Thickness of anchorage head

锚固板端面到承压面的最大厚度。

2.1.7 单锚固板构造 Single headed bar configuration

钢筋锚固板搭接连接中连接钢筋端部设置一个锚固板。

2.1.8 双锚固板构造 Double headed bar configuration

钢筋锚固板搭接连接中连接钢筋在搭接区域范围内设置两个锚固板。

2.2 符号

A_c ——叠合梁端截面现浇混凝土叠合层截面面积；

A_{sd} ——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积；

A_k ——各键槽的根部截面面积之和；

A_{yv} ——约束箍筋面积；
 d ——钢筋公称直径；
 f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值；
 f_{cc} ——箍筋约束混凝土抗压强度；
 f_{yhk} ——锚固板屈服强度标准值；
 f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值；
 f_{stk} ——钢筋极限抗拉强度标准值；
 f_y ——钢筋屈服强度；
 f_{yv} ——约束箍筋屈服强度；
 l_{lap} ——钢筋锚固板搭接连接长度；
 s ——钢筋偏心搭接间距；
 t_h ——钢筋锚固板厚度；
 V_{jd} ——持久设计状况下接缝剪力设计值；
 V_{jdE} ——地震设计状况下接缝剪力设计值；
 V_{mua} ——被连接构件端部按实配钢筋面积计算的斜截面受剪承载力设计值；
 V_u ——持久设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值；
 V_{uE} ——地震设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值；
 γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；
 η_j ——接缝受剪承载力增大系数。

3 基本规定

3.1 材料

3.1.1 钢筋锚固板搭接连接的钢筋应符合下列规定

- 1 纵向受力普通钢筋宜采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋，也可采用 RRB400 钢筋；
- 2 对于梁、柱应采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋；
- 3 钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2 和《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014 的规定。

3.1.2 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土强度等级不宜低于 C30。

3.1.3 锚固板原材料宜选用表 3.1.3 中的牌号，且应满足表 3.1.3 的力学性能要求；钢筋与锚固板间可采用焊接或螺纹连接，当锚固板与钢筋采用焊接连接时，锚固板原材料尚应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 对连接件材料的可焊性要求。

表 3.1.3 锚固板原材料牌号和力学性能要求

锚固板原材料	牌号	抗拉强度 (N/mm ²)	屈服强度 (N/mm ²)	伸长率 (%)
球墨铸铁	QT450-10	≥450	≥310	≥10
钢板	45	≥600	≥355	≥16
	Q355	450~630	≥325	≥19
锻钢	45	≥600	≥355	≥16
	Q235	370~500	≥225	≥22
铸钢	ZG230-450	≥450	≥230	≥22
	ZG270-500	≥500	≥270	≥18

3.2 接头性能要求

3.2.1 钢筋锚固板搭接连接接头强度不应小于连接钢筋极限抗拉强度标准值，且破坏时应断于接头外钢筋；当接头强度达到连接钢筋极限抗拉强度标准值的 1.1 倍而未发生破坏时，应判为接头抗拉强度合格，可停止试验。

3.2.2 接头抗拉强度试验宜按附录 A 进行。

3.2.3 属于下列情况时，应进行接头型式检验：

- 1 确定接头性能时；
- 2 钢筋强度等级、肋形发生变化时；
- 3 锚固板尺寸、形状发生变化时；
- 4 钢筋锚固板搭接连接段混凝土材料发生改动时；
- 5 型式检验报告超过 4 年。

4 设计

4.1 结构设计

4.1.1 采用钢筋锚固板搭接连接的混凝土结构,其设计应符合现行工程建设强制性国家规范《混凝土结构通用规范》GB 55008、国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

4.1.2 钢筋锚固板搭接连接结构的房屋最大适用高度应满足表 4.1.2 的规定。在规定水平力作用下,当钢筋锚固板搭接连接剪力墙结构中预制剪力墙构件底部承担的总剪力大于该层总剪力的 80%时,其最大适用高度应取表 4.1.2 中括号内的数值。

表 4.1.2 钢筋锚固板搭接连接结构房屋最大的适用高度 (m)

结构类型	抗震设防烈度			
	6 度	7 度	8 度 (0.2g)	8 度 (0.3g)
装配整体式框架结构	60	50	40	30
装配整体式剪力墙结构	130 (120)	110 (100)	90 (80)	70 (60)
装配整体式框架-现浇剪力墙结构	130	120	100	80

4.1.3 钢筋锚固板搭接连接高层建筑结构的高宽比不宜超过表 4.1.3 的数值

表 4.1.3 钢筋锚固板搭接连接高层建筑结构适用的最大高宽比

结构类型	抗震设防烈度	
	6 度、7 度	8 度
装配整体式框架结构	4	3
装配整体式剪力墙结构	6	5
装配整体式框架-现浇剪力墙结构	6	5

4.1.4 钢筋锚固板搭接连接结构抗震设计时,应根据建筑抗震设防类别、抗震设防烈度、结构类型、房屋高度等因素采取适宜的抗震等级,并应采取相应的抗震措施。丙类钢筋锚固板搭接连接结构房屋建筑的抗震等级应按表 4.1.4 的确定。

表 4.1.4 丙类钢筋锚固板搭接连接结构房屋的抗震等级

结构类型		设防烈度					
		6 度		7 度		8 度	
装配整体式 框架结构	高度 (m)	≤24	>24	≤24	>24	≤24	>24

	框架	四	三	三	二	二	一		
	大跨度框架	三		二		一			
装配整体式剪力墙结构	高度(m)	≤70	>70	≤24	>24 且 ≤70	>70	≤24	>24 且 ≤70	>70
	剪力墙	四	三	四	三	二	三	二	一
装配整体式框架-现浇剪力墙结构	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
	剪力墙	三	三	三	二	二	二	一	一

注：大跨度框架指跨度不小于 18m 的框架。

4.1.5 抗震等级为一级时，高层建筑底部加强部位应采用现浇剪力墙；抗震等级为二、三级且底层墙肢轴压比不大于 0.3 时，高层建筑底部加强部位可采用钢筋锚固板搭接连接，此时结构最大适用高度应降低 10m。

4.2 接头设计

4.2.1 钢筋锚固板搭接连接按构造形式可分为单锚固板构造和双锚固板构造，单锚固板构造和双锚固板构造的钢筋锚固板搭接连接长度应按本规程第 4.2.8 条规定选取。

4.2.2 钢筋锚固板搭接连接应在钢筋搭接段设置约束箍筋，约束箍筋可采用矩形箍筋或螺旋箍筋，连接段内约束箍筋数量宜大于 2 个，直径不宜小于 6mm，间距不宜小于 30mm 且不宜大于 150mm，约束箍筋强度等级不宜小于锚固板钢筋强度等级，约束箍筋体积配箍率应大于等于 0.015。

4.2.3 锚固板材料的选用应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 相关规定；锚固板厚度应大于等于连接钢筋直径，且不宜大于 30mm。

4.2.4 钢筋偏心搭接间距不宜小于 20mm，且不宜大于 100mm。钢筋偏心搭接间距应与钢筋锚固板尺寸匹配。钢筋锚固板尺寸不宜过大，应保证钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土浇筑密实。

4.2.5 钢筋宜采用 HRB400 及以上规格热轧带肋钢筋，且直径不宜大于 28mm。

4.2.6 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土强度等级应比预制构件混凝土强度等级高一级，后浇区混凝土强度等级不宜低于 C30，宜采用微膨胀混凝土。

4.2.7 采用钢筋锚固板搭接连接的预制混凝土剪力墙最外层钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm。

4.2.8 钢筋锚固板搭接连接设计长度 $l_{lap,d}$ 应按下式计算；对于 HRB400 及钢筋，当计算中充分利用钢筋的强度时，钢筋锚固板搭接连接基本长度 l_{lap} 可按表 4.2.8 选取。

$$l_{lap,d} = \zeta_{aE} \zeta_a l_{lap} \quad (4.2.8)$$

表 4.2.8 钢筋锚固板搭接连接基本长度 l_{lap} (mm)

钢筋直径	接头形式	连接段混凝土强度等级						
		C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60
10mm	单锚固板构造	14d	13d	12d	11d	10d	10d	9d
	双锚固板构造	13d	12d	11d	10d	10d	10d	9d
12mm	单锚固板构造	16d	14d	13d	12d	11d	11d	10d
	双锚固板构造	14d	13d	12d	11d	11d	11d	10d
14mm	单锚固板构造	17d	15d	14d	13d	12d	11d	11d
	双锚固板构造	15d	14d	13d	12d	12d	11d	11d
16mm	单锚固板构造	18d	16d	15d	14d	13d	12d	11d
	双锚固板构造	16d	15d	14d	13d	13d	12d	11d
20mm	单锚固板构造	20d	18d	16d	15d	14d	14d	13d
	双锚固板构造	18d	16d	15d	15d	14d	14d	13d
22mm	单锚固板构造	21d	19d	17d	16d	15d	14d	14d
	双锚固板构造	19d	17d	16d	15d	15d	14d	14d
25mm	单锚固板构造	23d	20d	18d	17d	16d	15d	15d
	双锚固板构造	20d	18d	17d	16d	16d	15d	15d

28mm	单锚固板构造	24d	22d	19d	18d	17d	16d	16d
	双锚固板构造	21d	19d	18d	17d	17d	16d	16d

注：对于方形钢筋锚固板，采用单锚固板构造时锚固板边长应大于等于 2.5d，采用双锚固板构造时锚固板边长应大于等于 2.0d；锚固板厚度应大于等于 1.2d，且不宜大于 30mm；钢筋偏心搭接间距为 3d。

4.2.9 钢筋锚固板搭接连接长度抗震修正系数 ζ_{aE} 可按表 4.2.9 选取。

表 4.2.9 钢筋锚固板搭接连接抗震修正系数 ζ_{aE}

抗震等级	一、二级	三级	四级
ζ_{aE}	1.15	1.05	1.00

4.2.10 钢筋锚固板搭接连接长度修正系数 ζ_a 应按下列规定取用：

- 1 当钢筋的公称直径大于 25mm 时取 1.10；
- 2 环氧树脂涂层带肋钢筋取 1.25；
- 3 施工过程中易受扰动的钢筋取 1.10。

4.3 接 缝 承 载 力

4.3.1 预制构件与连接段后浇混凝土之间接缝的受剪承载力应符合下列规定：

- 1 持久设计状况时，接缝受剪承载力应符合下式要求：

$$\gamma_0 V_{jd} \leq V_u \quad (4.3.1-1)$$

- 2 地震设计状况时，接缝受剪承载力应符合下式要求：

$$V_{jdE} \leq V_{uE} / \gamma_{RE} \quad (4.3.1-2)$$

- 3 在梁、柱端部箍筋加密区及剪力墙底部加强部位，尚应符合式（4.3.1-3）的要求：

$$\eta_j V_{mua} \leq V_{uE} \quad (4.3.1-3)$$

式中： γ_0 ——结构重要性系数，安全等级为一级时不应小于 1.1，安全等级为二级不应小于 1.0；

V_{jd} ——持久设计状况下接缝剪力设计值；

V_u ——持久设计状况下梁端、柱端、剪力墙底部接缝受剪承载力设计值；

V_{jdE} ——地震设计状况下接缝剪力设计值；

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

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数，按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 规定采用；

η_j ——接缝受剪承载力增大系数，抗震等级为一、二级取 1.2，抗震等级为三、四级取 1.1。

V_{muu} ——被连接构件端部按实配钢筋面积计算的斜截面受剪承载力设计值。

4.3.2 地震设计状况下，剪力墙水平接缝的受剪承载力设计值应按式（4.3.2）计算：

$$V_{uE} = 0.6f_y A_{sd} + 0.8N \quad (4.3.2)$$

式中： f_y ——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值；

A_{sd} ——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积；

N ——与剪力设计值 V 相应的垂直于结合面的轴向力设计值，压力时取正，拉力时取负。

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

当预制柱受压时，应按下式计算：

$$V_{uE} = 1.65A_{sd}\sqrt{f_y f_c} + 0.8N \quad (4.3.3-1)$$

当预制柱受拉时，应按下式计算：

$$V_{uE} = 1.65A_{sd}\sqrt{f_y f_c \left[1 - \left(\frac{N}{A_{sd}f_y} \right)^2 \right]} \quad (4.3.3-2)$$

式中： V_{uE} ——地震设计状况下接缝受剪承载力设计值。

f_y ——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值；

f_c ——预制柱混凝土轴心抗压强度设计值；

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

A_{sd} ——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积。

4.3.4 叠合梁与柱竖向接缝受剪承载力设计值应按下列规定计算：

1 持久设计状况，应按下式计算：

$$V_u = 0.07f_c A_c + 0.1f_c A_k + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \quad (4.3.4-1)$$

2 地震设计状况，应按下式计算：

$$V_{uE} = 0.04f_c A_c + 0.06f_c A_k + 1.65A_{sd}\sqrt{f_c f_y} \quad (4.3.4-2)$$

式中： f_c ——预制构件混凝土轴心抗压强度设计值；

A_c ——叠合梁端截面现浇混凝土叠合层截面面积；

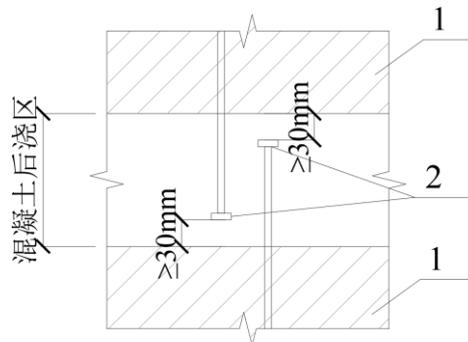
A_k ——各键槽的根部截面面积之和，按后浇键槽根部截面和预制键槽根部截面分别计算，并取两者的较小值；

f_y ——垂直穿过结合面钢筋抗拉强度设计值；

A_{sd} ——垂直穿过结合面的抗剪钢筋面积。

4.4 构造要求

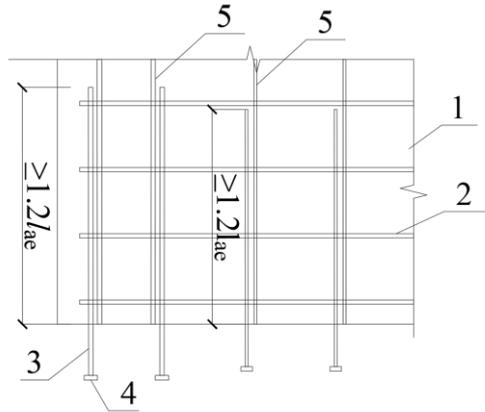
4.4.1 钢筋锚固板搭接连接混凝土后浇区宽度应与预制构件相同，钢筋锚固板表面距离混凝土后浇区边缘距离应大于等于 30mm。



1—预制混凝土构件；2—钢筋锚固板

图 4.4.1 混凝土后浇区示意

4.4.2 预制剪力墙构件设置钢筋锚固板外伸段，外伸段长度应根据设计要求确定；预制构件锚固板钢筋在构件内部可通长布置，也可与构件的竖向钢筋搭接连接（图 4.4.2），搭接连接时搭接距离不应小于 $1.2l_{ae}$ ，且应符合《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中有关规定，搭接长度应按最大直径钢筋确定。

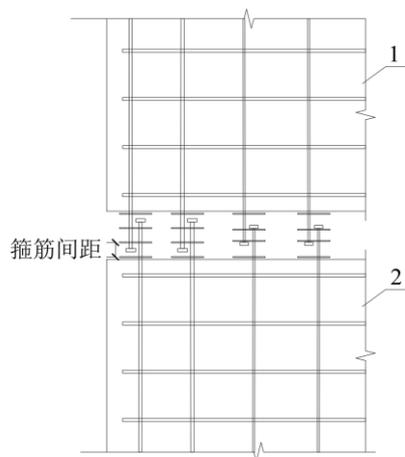


1—预制剪力墙；2—横向分布筋；3—外伸锚固板钢筋；4—钢筋锚固板；5—预制墙体内竖向钢筋

图 4.4.2 预制剪力墙构件内部竖向钢筋搭接连接示意

4.4.3 预制构件竖向连接钢筋间距应满足现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中的有关规定，且不宜小于 150mm。

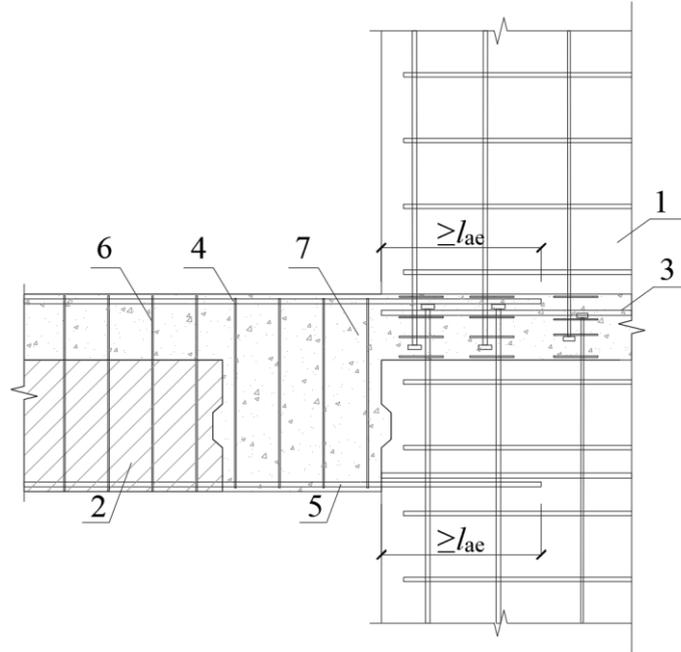
4.4.4 钢筋锚固板搭接连接区域，约束箍筋间距不应大于 5 倍锚固板钢筋直径，且不应大于 150mm；连接区域约束箍筋数量不宜小于 2 个，间距不宜小于 30mm。



1—上层预制剪力墙；2—下层预制剪力墙

图 4.4.4 约束箍筋间距示意

4.4.5 预制剪力墙与叠合梁在平面内连接且剪力墙连接区混凝土设置于叠合梁梁端时（图 4.4.5），叠合梁顶部、底部纵向钢筋在连接区内搭接连接长度不应小于 l_{ae} 。



1—预制剪力墙；2—叠合梁；3—预制剪力墙预埋连接钢筋；4—叠合梁上部纵筋；5—叠合梁下部纵筋；6—叠合梁箍筋；7—后浇混凝土

图 4.4.5 预制墙与叠合梁连接节点示意

5 施 工

5.1 一 般 规 定

5.1.1 钢筋与锚固板进行焊接或螺纹连接时，应按现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 规定的加工、安装技术要求进行，操作人员应经专业培训合格后上岗，人员应稳定。

5.1.2 钢筋与锚固板螺纹连接、钢筋与锚固板焊接连接应经工艺检验合格后方可进行。

5.1.3 螺纹连接钢筋丝头加工操作工人及钢筋锚固板搭接后浇区混凝土浇筑的操作人员应经专业培训后持证上岗。

5.2 构 件 制 作

5.2.1 预制构件钢筋预埋应符合下列规定：

1 放置预埋钢筋前，应检查预埋钢筋外形是否完整，钢筋型号是否符合设计要求；

2 预埋钢筋应按照设计位置布置，并保证预埋钢筋混凝土保护层厚度符合设计要求；

3 预制构件浇筑前，应将预埋钢筋固定在模具上，可采用橡胶环、螺杆等固定避免预制构件混凝土浇筑、振捣时预埋钢筋移位。

5.2.2 浇筑混凝土前，应进行构件隐蔽工程检查。隐蔽工程检查应包括下列内容：

1 预埋钢筋的牌号、规格、数量、位置；

2 预埋钢筋外伸段长度；

3 箍筋、非外伸段钢筋的牌号、规格、数量、间距、位置，箍筋弯钩的弯折角度和平直段长度；

4 预埋件的规格、数量和位置。

5.2.3 预制构件拆模后，外露钢筋的位置和长度偏差应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 预制构件外露钢筋的允许偏差及检验方法

项目	允许偏差（mm）	检查方法
----	----------	------

外露钢筋	中心位置	2 0	尺寸
	外露长度	+10 0	

5.2.4 预制构件制作时，可同时施工钢筋与锚固板的连接。钢筋与锚固板连接采用螺纹连接时，钢筋丝头的加工应符合下列规定：

- 1 钢筋丝头的加工应在钢筋锚固板工艺检验合格后方可进行；
- 2 钢筋端面应平整，端部不得弯曲；
- 3 钢筋丝头公差带宜满足 6f 级精度要求，应用专用螺纹量规检验，通规能顺利旋入并达到要求的拧入长度，止规旋入不得超过 $3p$ (p 为螺距)；抽检数量 10%，检验合格率不应小于 95%；
- 4 丝头加工应使用水性润滑液，不得使用油性润滑液。

5.2.5 钢筋与锚固板连接采用螺纹连接时，钢筋锚固板的安装应符合下列规定：

- 1 应选择检验合格的钢筋丝头与锚固板进行连接；
- 2 锚固板安装时，可用管钳扳手拧紧；
- 3 安装后应用扭力扳手进行抽检，校核拧紧扭矩。拧紧扭矩值不应小于表 5.2.5 中的规定；

4 安装完成后的钢筋端面应伸出锚固板端面，钢筋丝头外露长度不宜小于 $1.0p$ 。

表 5.2.5 锚固板安装时的最小拧紧扭矩值

钢筋直径(mm)	≤16	18~20	22~25	28~32
拧紧扭矩(N·m)	100	200	260	320

5.2.6 钢筋与锚固板连接采用焊接连接时，钢筋锚固板的安装应符合下列规定：

- 1 从事焊接施工的焊工应持有焊工证，方可上岗操作；
- 2 在正式施焊前，应进行现场条件下的焊接工艺试验，并经试验合格后，方可正式生产；
- 3 用于穿孔塞焊的钢筋及焊条应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的相关规定；

4 焊缝应饱满，钢筋咬边深度不得超过 0.5mm，钢筋相对锚固板的直角偏差不应大于 3°；

5 在低温和雨、雪天气情况下施焊时，应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的相关规定；

6 锚固板塞焊孔尺寸应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的相关规定。

5.2.7 预制构件制作及运输过程中，应对外露钢筋、钢筋锚固板分别采取包裹、封盖措施。

5.2.8 预制构件与连接段后浇混凝土结合面应设置粗糙面、键槽，并应符合下列规定：

1 预制板与后浇混凝土叠合层之间的结合面应设置粗糙面；

2 预制梁与后浇混凝土叠合层之间的结合面应设置粗糙面；预制梁端面应设置键槽（图 5.2.8）且宜设置粗糙面。键槽的尺寸和数量应按《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定计算确定；键槽的深度 t 不宜小于 30mm，宽度 w 不宜小于深度的 3 倍且不宜大于深度的 10 倍；键槽可贯通截面，当不贯通时槽口距离截面边缘不宜小于 50mm；键槽间距宜等于键槽宽度；键槽端部斜面倾角不宜大于 30°。

3 预制剪力墙的顶部和底部与后浇混凝土的结合面应设置粗糙面；侧面与后浇混凝土的结合面应设置粗糙面，也可设置键槽；键槽深度 t 不宜小于 20mm，宽度 w 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，键槽端部斜面倾角不宜大于 30°。

4 预制柱的底部应设置键槽且宜设置粗糙面，键槽应均匀布置，键槽深度不宜小于 30mm，键槽端部斜面倾角不宜大于 30°。柱顶应设置粗糙面。

5 粗糙面的面积不宜小于结合面的 80%，预制板的粗糙面凹凸深度不应小于 4mm，预制梁端、预制柱端、预制墙端的粗糙面凹凸深度不应小于 6mm。

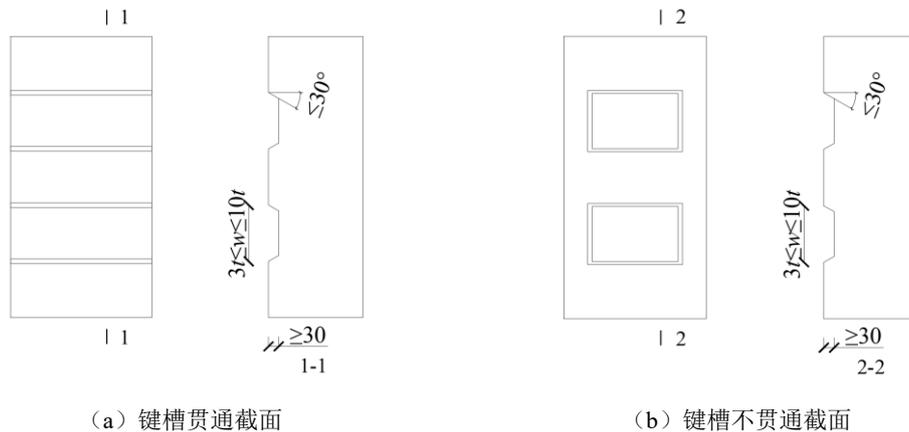


图 5.2.8 梁端键槽示意

5.3 安装与连接

5.3.1 预制构件吊装前，应根据作业内容进行班前技术安全交底，检查构件的类型与编号。

5.3.2 预制构件就位前，应按下列规定检查施工质量：

1 待连接结构施工后外露连接钢筋的位置、尺寸偏差应符合表 5.3.2 的规定，超过允许偏差的应予以处理；

表 5.3.2 现浇结构施工后外露连接钢筋的位置、尺寸允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
中心位置	3 0	丈量
外露长度、顶点标高	+10 0	

2 外露连接钢筋的表面不应粘连混凝土、砂浆，不应发生锈蚀；

3 当外露连接钢筋倾斜时，应进行校正。

5.3.3 安装施工前，应进行结合面清理、测量放线、校正构件连接钢筋、设置构件安装定位标识、复核并安装构件临时支撑系统。

5.3.4 预制构件吊装就位后，应及时调节构件水平位置及垂直标高至设计要求，并采取临时固定措施。

5.3.5 应根据设计要求、施工方案设置临时支撑；预制墙、柱除应设置临时斜向支撑外，尚应设置临时垂直支撑。临时垂直支撑应可调节预制构件高度。临时支

撑系统应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定进行验算。

5.3.6 预制墙、柱吊装时，可采取下列措施设置垂直支撑：

1 预制墙吊装时，可在预制墙两端预埋竖向钢支撑并设置安装螺栓作为垂直支撑；预制墙临时垂直支撑数量不应少于 2 个。

2 预制柱吊装时，可在预制柱中间预埋竖向钢支撑并设置安装螺栓作为垂直支撑。

3 预制墙、柱吊装前，应先安装垂直支撑并进行标高初平；吊装后，应进行校准调节使构件标高准确调整至指定位置。

5.3.7 预制墙、柱标高调整到位后，吊装工具松勾前应设置临时斜向支撑，临时斜向支撑应符合下列要求：

1 预制墙的临时斜向支撑应设置在墙的大面，宜单面设置且不少于 2 根；预制柱的临时斜向支撑应在柱的两个垂直面同时设置；

2 临时斜向支撑上端在墙、柱上的作用点不应低于墙、柱高度的 2/3 且与墙柱面的夹角不应小于 45°，临时斜向支撑的下端应锚固于刚性楼板面；

3 临时斜向支撑主体可采用圆钢管，其长细比不应大于 150，壁厚不应小于 3mm；

4 临时斜向支撑下端应设置长度可调节装置，可调节装置应具有足够的刚度且其调节范围应满足校正墙柱垂直度的要求；

5 下层墙、柱的临时斜向支撑在上层墙、柱后浇区混凝土强度达到设计强度的 70%后方可拆除。

5.3.8 预制板吊装后，应与相邻构件设置临时拉结点，且拉结点每侧不应少于 2 个。可通过在预制板内预留抗侧移钢板并进行焊接连接的措施设置临时拉结点。

5.3.9 预制构件吊装后，应检查钢筋锚固板搭接连接长度、钢筋的位置、搭接钢筋偏心间距、约束箍筋间距的尺寸偏差应符合表 5.3.9 的规定。

表 5.3.9 钢筋锚固板搭接连接中位置和尺寸允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
钢筋搭接长度	+10	尺量
	0	
钢筋位置	3	
	0	

搭接钢筋偏心间距	3 0	
约束箍筋间距	3 0	

6 验收

6.1 主控项目

6.1.1 采用钢筋锚固板搭接连接的混凝土结构验收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、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定，可划入装配式结构分项工程进行验收。

6.1.2 同类型的首个施工段完成后，建设单位应组织设计、施工、监理单位进行验收，合格后方可进行后续施工。

6.1.3 工程应用锚固板连接时，应对锚固板提供单位提交的相关资料进行审查和验收，并应包括下列内容：

- 1 工程所用锚固板的有效型式检验报告；
- 2 锚固板设计、锚固板加工安装要求的相关技术文件；
- 3 锚固板产品合格证和锚固板原材料质量证明书。

6.1.4 钢筋锚固板加工与安装工程开始前，应对不同钢筋生产厂的进场钢筋进行钢筋锚固板工艺检验；施工过程中，更换钢筋生产厂商、变更钢筋锚固板参数、形式及变更产品供应商时，应补充进行工艺检验。工艺检验应符合下列规定：

- 1 各种类型和型式锚固板均应进行工艺检验，检验项目为单向拉伸极限抗拉强度；
- 2 每种规格钢筋锚固板试件不应少于 3 根；
- 3 钢筋与锚固板连接强度试验方法宜按附录 B 进行，每个试件在钢筋拉断前锚固板与钢筋不应发生连接破坏，锚固板与钢筋连接强度应高于钢筋极限抗拉强度；
- 4 工艺检验不合格时，应进行工艺参数调整，合格后方可按最终确认的工艺参数进行锚固板连接件批量加工。

6.1.5 锚固板进厂（场）时，应抽取锚固板检验外观质量、标识和尺寸偏差，检验结果应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的有关规定。

检查数量：同一批号、同一类型、同一规格的锚固板，螺纹连接锚固板每 500 个为一批，焊接连接锚固板每 300 个为一批，每批随机抽取 10 个锚固板。

检验方法：观察、尺量检查，检查质量证明文件。

6.1.6 锚固板进厂（场）时，应抽取外观质量、标识和尺寸偏差合格的锚固板制作钢筋与锚固板连接强度试件进行力学性能检验，检验结果应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的有关规定。

检查数量：同一批号、同一类型、同一规格的锚固板，螺纹连接锚固板每 500 个为一批，焊接连接锚固板每 300 个为一批，每批随机抽取 3 个锚固板制作钢筋锚固板试件。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

6.1.7 采用螺纹连接锚固板时，钢筋丝头加工应符合《钢筋机械连接应用技术规程》JGJ 107 的有关规定。

6.1.8 钢筋与锚固板连接安装时，检验应符合下列规定：

1 螺纹连接锚固板应本规程第 6.1.6 条的验收批，抽取其中 10%进行拧紧扭矩校核，拧紧扭矩值不合格数超过被校核锚固板数的 5%时，应重新拧紧全部锚固板，直到合格为止。

2 焊接连接锚固板应按验收批抽取 10%进行焊缝外观质量检查。

6.1.9 钢筋锚固板搭接连接段在浇筑混凝土前应进行隐蔽工程验收。钢筋与锚固板连接、钢筋外伸长度、钢筋偏心搭接间距、约束箍筋间距等应符合本规程第 4 章的设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查钢筋锚固板搭接连接段的隐蔽工程验收文件。

6.1.11 后浇区混凝土浇筑前，应对后浇区混凝土区域尺寸进行检验，每一个结构楼层可作为一个检验批。在同一检验批内，对梁、柱，应抽查构件数量的 30%，且不少于 3 件；对墙，应按代表性的自然间抽查 30%，且不少于 3 件。混凝土后浇区沿连接方向的高度允许偏差为（0，+20mm），检验方法为尺量。

6.1.12 待预制构件安装就位后，应及时进行钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土浇筑，浇筑应饱满、密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土施工记录。

6.1.13 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验，同结构层或同施工区域为一检验批，每批应制作 3 组 150mm×150mm×150mm 的立方体试块，标准养护 28 天后进行抗压强度试验。

检验方法：宜采用同条件养护试件方法；当未取得同条件养护试件强度或同条件养护试件强度不符合要求时，可采用回弹-取芯法进行检验。

6.1.14 对抽检不合格的钢筋锚固板验收批，应由工程有关各方研究后提出处理方案。

6.2 一般项目

6.2.1 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土的外观质量不应有一般缺陷；当出现一般缺陷时，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察；检查技术处理方案和处理记录。

6.2.2 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土嵌填应均匀、顺直、密实、表面平滑，不应漏浆。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 拆除与消纳

7.1 一般规定

7.1.1 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构拆除施工单位应编制专项施工方案，其中拆除作业平台、拟拆除构件整体及局部稳定、局部拆除工程中的临时防护结构等应经安全验算。

7.1.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构拆除施工宜从上至下、逐层分段进行，不得垂直交叉作业。

7.1.3 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构局部拆除，应先对非拆除部分结构采取保护措施后再进行拆除施工。

7.1.4 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构拆除施工前，应先拆除门窗、吊顶等附属构件。

7.1.5 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构拆除宜采用人工和机械配合拆除，遵循从上到下的原则进行施工，边拆除边清运。

7.1.6 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构拆除前，宜在拟拆除楼层的下一层楼地面搭设落料架，落料架顶部及外围应设置防护措施。

7.1.7 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构拆除施工过程中，垃圾清理宜与拆除施工合理搭配，垃圾不得集中堆放在楼板上，拆除区域的垂直下方不得进行垃圾清理工作。

7.2 构件拆除

7.2.1 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除前应做好以下准备工作：

- 1 应掌握被拆除构件的设计、维修、加固等相关资料；
- 2 拆除施工单位应进行现场踏勘，调查周边环境条件，并制定相应的防护措施；
- 3 应对施工作业人员进行书面安全技术交底，且应形成记录并签字确认。

7.2.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除施工前应先搭设楼层边沿安全防护栏杆、临边洞口安全栏杆及外围护脚手架等防护结构，且防护结构验收合格后方可进行拆除施工。

7.2.3 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除时应由外向内进行拆除，对局部拆除影响结构安全的，应先加固后再拆除。

7.2.4 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除时宜先用液压钳或气割剪断与主体结构的连接，再将墙体按分块、分步拆除，不得直接砸击使大片墙体倒塌。

7.2.5 室内有限空间内的钢筋锚固板搭接连接的装配式混凝土构件拆除施工，应先采取通风措施，经检测合格后再进行作业。

7.2.6 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件连接件的解除应分块进行，不得大片全部解除，并确保尚未拆除部分结构的稳定。

7.2.7 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件高度超过 10m 时，应设置安全通道和拆除作业平台。拆除作业平台应符合下列规定：

1 应设置在拆除面以下 1.0m~1.5m 的位置，并满足安全要求；

2 表面所铺木板厚度不应小于 20mm，纵向搭接长度不应小于 300mm，横向板间距不应大于 50mm；

3 可采用移动式拆除作业平台，但在每一站位处均应采取临时固定措施，并满足安全作业要求。

7.2.8 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除时，作业人员应站在脚手架、作业平台或其它稳固的结构上操作，不应站在待拆除墙体或不稳定构件上作业。

7.2.9 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件高空拆除作业时，板件或材料应采用起重设备调运。拆卸下来的各种材料应及时清理，分类堆放在指定场所，严禁向下抛掷。

7.2.10 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件机械拆除作业施工现场应有专人指挥，非机械操作人员不得进入机械作业范围。

7.2.11 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除过程中应采取必要的防尘、防火、防爆、防污染等措施，及时清理拆除的建筑垃圾。

7.3 构件消纳

7.3.1 废弃的钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件应堆放到指定地点，不得随意倾倒、抛撒、堆放建筑垃圾，严禁混入其他垃圾，不得擅自设立弃置场收纳构件废弃物。

7.3.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件垃圾可露天或室内堆放，露天堆放时应采取遮盖、防尘措施。

7.3.3 处置钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件垃圾运输时，应按照规定的运输路线和时间运行，不得丢弃、遗撒。

7.3.4 废弃的钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件宜送至专业处理场所进行回收处理或二次利用，无法二次利用的构件垃圾应向相关部门申报，运送至指定地点填埋处理。

8 职业安全与环境保护

8.1 一般规定

8.1.1 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件施工安全措施除应符合现行行业标准《建筑施工高处作业技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定外，尚应符合专项施工方案的规定。

8.1.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件施工前，应按施工方案对施工作业人员进行安全技术交底，并形成书面交底记录。

8.1.3 安装施工机具在进场前应进行全面检查和维修，开工前应进行试运转，使用过程中应定期进行安全检查，手持电动工具应进行绝缘电压试验。吊装机具操作人员应经专业培训。

8.1.4 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件安装与主体结构施工交叉作业时，结构施工层的下方应采取安全防护措施。

8.1.5 施工现场人员应佩戴安全帽，高处作业时应系好安全带，高度超过 10m 的钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件外侧应设置外挑网。

8.1.6 遇到雨、雪、大雾天气，或风力大于 5 级时不得进行构件吊装作业，钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件吊装作业应满足现行行业标准《建筑施工起重吊装安全技术规范》JGJ 276 的规定。

8.2 施工安全

8.2.1 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件转到楼层时，应在相应楼层设置施工电梯防护门，防护门应设置有防外开装置，周边应做临边防护。

8.2.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件施工楼栋主入口处应设置安全通道，并应有明显标识，塔吊回转半径范围内应设置双层硬质防护。

8.2.3 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件未安装区域的临边应当设置标准定型防护围栏，高度不宜低于 1.2m。

8.2.4 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件安装过程中应设置临时固定和支撑系统，构件与吊具分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行；构件调整、校正后应及时固定，防止松脱、滑移和倾覆。

8.2.5 施工设备应定期进行检查、试运行，确保设备正常运转；施工前应配备设备相关易损部件，设备出现故障及时维修，严禁设备带病运行。设备检修应由专业人员进行操作，未经培训不得进行设备的检修工作。

8.2.6 每完成一道施工工序后，应及时清理施工现场遗留的杂物；施工过程中不得在窗台、栏杆上放置施工工具；在脚手架和吊篮上施工时不得抛掷物品。

8.2.7 焊接作业前应检查周围环境，清除易燃易爆品，选择合适的焊接位置并采取可靠的防火措施；焊接现场应有必要的防火设备和器材。

8.2.8 严禁在储有易燃、易爆物品的房间或场地进行焊接；在可燃性物品附近进行焊接作业时，应有大于 5m 的安全距离；周围空气中含有可燃气体和可燃粉尘的环境严禁焊接作业。

8.2.9 严禁站立、坐、骑在墙体、门窗构件上进行施工。

8.2.10 作业楼层周围应设置防护栏杆，楼层内的预留洞口应加盖封堵，大于 1.5m 的洞口应设置围挡，电梯口、楼梯口应搭设防护栏杆。

8.2.11 现场加工区材料切割、打凿加工、搬运与砂浆搅拌作业人员应按相关要求佩戴好劳动防护用品。

8.2.12 施工现场的消防安全应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

8.3 环境保护

8.3.1 施工现场应制定施工环境保护措施，并选择清洁环保的作业方式。

8.3.2 现场拌制砂浆及混凝土时，搅拌机应有防风、隔声的封闭维护设施，并宜安装除尘装置。

8.3.3 现场原材料应存放在防潮且不易扬尘的专用库房，露天堆放易扬尘的材料应进行覆盖。

8.3.4 高处作业时不得扬洒物料、垃圾、粉尘以及废水。

8.3.5 施工过程中应采取建筑垃圾减量化措施，作业区域垃圾应当天清理完毕，施工过程中产生的建筑垃圾应进行分类处理。

8.3.6 不可循环使用的建筑垃圾应收集到现场封闭式垃圾站，并清运至部门指定的地点，可循环使用的建筑垃圾应回收再利用。

8.3.7 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件切割、钻孔作业区域的机械应进行封闭围护，减少扬尘和噪音，现场宜采用喷水或专用吸尘设备降尘。

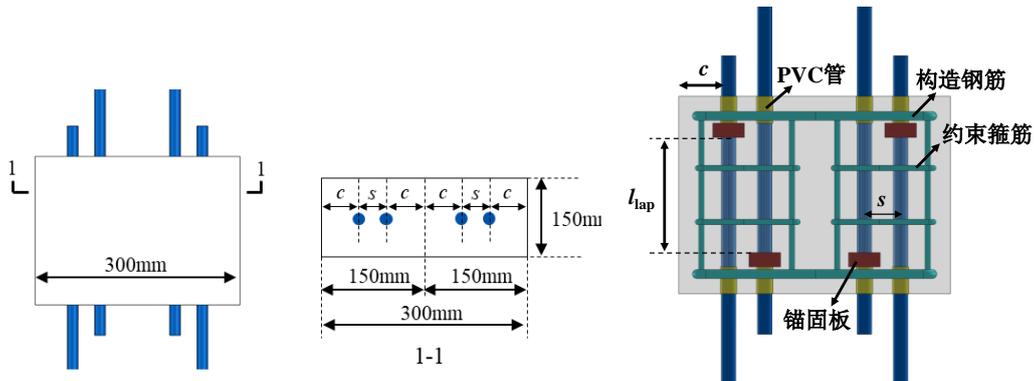
8.3.8 施工期间应制定减少扰民的措施。

附录A 钢筋锚固板搭接连接接头抗拉强度试验方法

A.0.1 对钢筋锚固板搭接连接抗拉强度的检验和评定可按本规定执行。

A.0.2 钢筋锚固板搭接连接抗拉强度试验方法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，并应符合下列规定：

- 1 钢筋锚固板搭接连接试件的加载速度应符合现行国家标准《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1 的规定。
- 2 接头试件的抗拉强度试验采用从零到破坏的一次加载制度；
- 3 接头试件数量应不小于 3 个；
- 4 钢筋锚固板搭接连接属于钢筋偏心搭接，可采用“双接头”试件平衡钢筋偏心搭接弯矩，“双接头”试件的尺寸可参考图 A.0.2 相关参数；



(a) 试件整体尺寸

(b) 试件示意

l_{lap} ：钢筋锚固板搭接连接长度； s ：钢筋偏心搭接间距； c ：混凝土保护层厚度；

图 A.0.2 钢筋锚固板搭接连接接头试件尺寸参数

5 钢筋拉伸试件、混凝土 $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm}$ 的立方体试件应不少于 3 组；

6 接头试件钢筋、锚固板和混凝土宜与实际应用保持一致，接头试件和混凝土试件应在同一养护条件下养护；

7 接头试件在试验前宜进行预拉，以保证拉伸荷载均匀作用在钢筋锚固板搭接连接接头，预载过程中拉伸荷载不宜高于 $0.12A_s f_{yk}$ 。

8 应保证测试的所有接头试件均满足第 3.2.1 条相关规定。

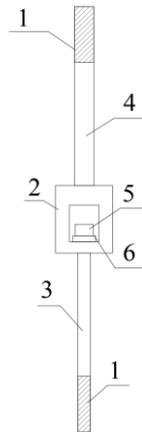
附录B 钢筋与锚固板连接强度试验方法

B.0.1 螺纹连接或焊接连接钢筋锚固板，其钢筋与锚固板连接强度的检验和评定可采用本试验方法。

B.0.2 钢筋与锚固板连接强度试件的长度不应小于 250mm 和 $10d$ 。

B.0.3 钢筋与锚固板连接强度试件的受拉试验装置应符合下列规定：

- 1 锚固板的支承板平面应平整，并与钢筋保持垂直；
- 2 锚固板支承板孔洞直径与试件钢筋外径的差值不应大于 4mm；
- 3 宜选用专用钢筋锚固板试件抗拉强度试验装置（图 B.0.3 进行试验）；



1—夹持区；2—钢套管基座；3—钢筋；4—工具拉杆；5—锚固板；6—支承板

图 B.0.3 钢筋与锚固板连接强度试验装置示意图

B.0.4 钢筋锚固板连接强度试验的加载速度应符合现行国家标准《金属材料拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1 的规定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用“可”。

2 本标准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

- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 《建筑抗震设计标准》 GB/T 50011
- 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 《钢结构工程施工规范》 GB 50755
- 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》 GB/T 709
- 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3
- 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 JGJ 355
- 《装配式混凝土结构钢筋错位连接技术规程》 T/CECS 1222
- 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256
- 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》 GB/T 1499.2
- 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》 GB 13014
- 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》 GB/T 228.1
- 《普通螺纹公差》 GB/T 197

中国工程建设标准化协会标准

钢筋锚固板搭接连接技术规程

Technical Guide for the Headed Bar Lapping Connection

T/CECS XXX-202X

条文说明

目 次

1	总 则	35
2	术语和符号	36
3	基本规定	37
3.1	材料	37
3.2	接头性能要求	37
4	设计	39
4.1	结构设计	39
4.2	接头设计	39
4.3	接缝承载力	46
4.4	构造要求	46
5	施工	48
5.1	一般规定	48
5.2	构件制作	48
5.3	安装与连接	49
6	验收	52
6.1	主控项目	52
6.2	一般项目	54
7	拆除与消纳	55
7.1	一般规定	55
7.2	构件拆除	55
7.3	构件消纳	55
8	职业安全与环境保护	56
8.1	一般规定	56
8.2	施工安全	56
8.3	环境保护	56

1 总 则

1.0.1~1.0.3 钢筋锚固板搭接连接主要应用于装配式混凝土结构中预制构件间钢筋连接,其受力机理、施工操作和质量检验等方面均不同于传统的钢筋连接方式。除装配式混凝土剪力墙构件外,钢筋锚固板搭接连接还可应用于装配式混凝土柱、梁和板等构件中钢筋的连接。标准编制组通过抗震性能试验,证明钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土剪力墙抗震性能可以达到“等同现浇”;对于装配式混凝土柱、梁等构件,在补充相关试验研究的情况下,可参考本规程的有关规定使用。本规程适用于非抗震设防及抗震设防烈度为6度至8度地区,主要原因为缺少9度设防区的工程应用经验。因缺少钢筋锚固板搭接连接疲劳试验数据,本规程未包括疲劳设计要求内容。对有疲劳设计要求的构件,在补充相关试验研究的情况下,可参考本规程的有关规定应用。

2 术语和符号

2.1.1 钢筋锚固板搭接连接如图 1 所示。

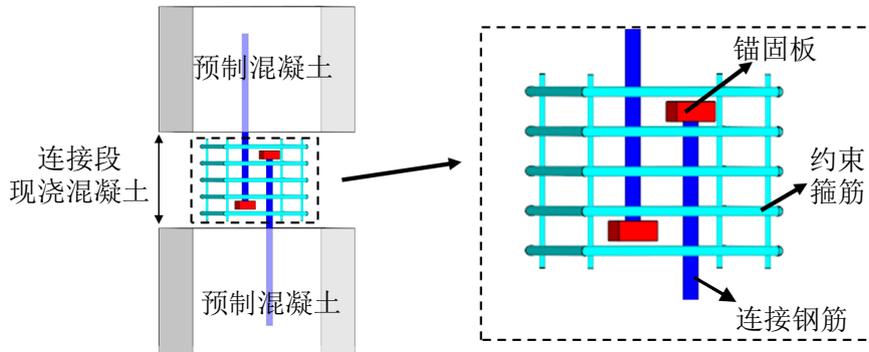


图 1 钢筋锚固板搭接连接构造示意

2.1.7~2.1.8 单锚固板和双锚固板构造钢筋接头构造如图 2 所示，双锚固板构造钢筋接头分别在钢筋端部以及钢筋搭接长度一半处分别设置钢筋锚固板。

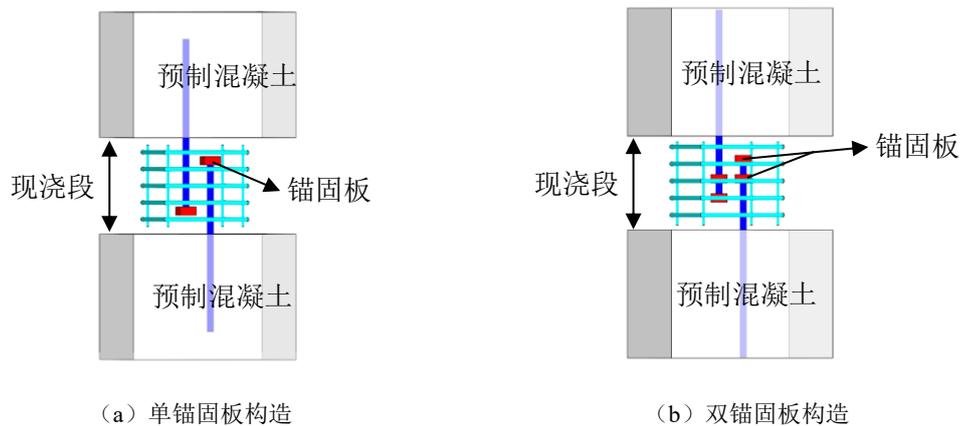


图 2 钢筋锚固板搭接连接接头构造

3 基本规定

3.1 材料

3.1.1 用于钢筋锚固板搭接连接的带肋钢筋，其性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014 的要求。当采用不锈钢钢筋及其他进口钢筋，应符合相应产品标准要求。

3.1.2 参考《混凝土结构设计标准》GB/T 50010，混凝土强度等级不应低于 C25。为提高锚固板搭接连接性能，锚固板搭接连接段混凝土强度不宜低于 C30。

3.1.3 锚固板与钢筋采用焊接连接时，锚固板材料的选用应考虑与钢筋的可焊性，应满足现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中对预埋件焊接接头的材料要求。

3.2 接头性能要求

3.2.1 钢筋锚固板搭接连接接头的抗拉强度为极限强度，按连接钢筋公称截面面积计算。钢筋锚固板搭接连接接头应用于装配式混凝土剪力墙、柱、梁等竖向和横向构件受力钢筋连接，考虑到钢筋可靠连接的重要性，为防止采用钢筋锚固板搭接连接的混凝土构件发生不利破坏，本规程提出钢筋锚固板搭接连接接头抗拉试验应断于接头钢筋外的要求，即不允许发生断于接头、钢筋与锚固板连接失效、接头发生大滑移等现象。要求连接接头破坏时应断于接头钢筋外，接头抗拉强度与连接钢筋强度相关，故要求连接接头抗拉强度不应小于连接钢筋抗拉强度标准值。接头产品开发时应考虑钢筋抗拉荷载实测值为标准值的 1.1 倍时不发生断于接头、钢筋与锚固板连接失效、接头发生大滑移等现象。钢筋拉断的定义可按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 确定。考虑到钢筋可能超强，如不规定试验拉力上限值，则钢筋锚固板搭接连接接头产品开发缺乏依据。钢筋超强过多对建筑结构性能的贡献有限，甚至还可能产生不利影响。参考现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 和《钢筋套筒浆锚连接应用技术规程》JGJ 355，按超强 10%确定接头试验加载的上限，当接头拉力达到连接钢筋抗拉承载

力标准值（钢筋抗拉强度标准值与公称面积的乘积）的 1.1 倍而未发生破坏时，应判为接头抗拉强度合格，并停止试验。

3.2.2~3.2.3 接头型式检验是证明钢筋锚固板搭接连接接头性能的依据。

当使用中锚固板尺寸和形状、钢筋锚固板搭接连接段混凝土材料改动，可能会影响钢筋锚固板搭接连接接头的性能，应再次进行接头型式检验。现行国家标准《钢筋混凝土用钢第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB/T 149.2、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014 规定了我国热轧带肋钢筋的外形，进口钢筋的外形与我国不同，如采用进口钢筋应另行进行接头型式检验。对于匹配的钢筋、锚固板和混凝土，接头型式检验报告的有效期为 4 年，超过时间后应重新进行。

4 设计

4.1 结构设计

4.1.1 本规程仅规定了钢筋锚固板搭接连接的接头设计及混凝土结构构件设计的一些基本规定。对于混凝土构件配筋构造、结构设计等规定尚应执行现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

4.1.2~4.1.3 钢筋锚固板搭接连接结构的房屋最大适用高度和最大高宽比参照现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

4.1.4 钢筋锚固板搭接连接结构的抗震等级参照现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中的规定制定。

4.1.5 高层剪力墙结构底部加强部位是结构的塑形铰区域,对建筑物的抗震性能非常重要。一般情况下,该部位剪力墙的配筋构造比较复杂。从结构安全和构件标准化的角度考虑,采用现浇是合理的。本规程在对钢筋锚固板搭接连接结构的最大适用高度降低 10m 的基础上,再将二、三级抗震剪力墙底部加强区轴压比限制为不大于 0.3,此时基本上为中等高度建筑,墙肢具有很好的延性,配筋构造也相对简单,对底部加强部位的要求可适当降低。因此,底部加强部位在此时采用钢筋锚固板搭接连接,即能够保证结构的整体结构性能,也不会过多的增加预制构件的种类,增加构件制作和安装施工的难度,是在工程中可考虑采用的方式之一。

4.2 接头设计

4.2.1 钢筋锚固板搭接连接接头由连接钢筋、锚固板、约束箍筋和连接段现浇混凝土组成。钢筋锚固板搭接连接接头按锚固板数量可分为单锚固板接头和双锚固板接头。

4.2.2 钢筋锚固板搭接连接接头中的约束箍筋可对核心混凝土起到约束作用,增强钢筋锚固板搭接连接接头性能。约束箍筋间距不宜过大,否则对接头混凝土约束作用不明显。因此,限制约束箍筋间距最大值,保证约束箍筋对连接区混凝土有较好的约束作用。同时,约束箍筋间距也不宜过密,否则会影响混凝土的浇

$$t_h = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{\sqrt{3}da_h}{2} \sqrt{\frac{f_{sd}\pi}{(4a_h^2 - \pi d^2)f_{yh,d}}} \\ \frac{3\sqrt{3}}{4} \frac{f_{sd}\pi d^2 a_h}{(4a_h^2 - \pi d^2)f_{yh,d}} \end{array} \right\} \quad (2)$$

式中： t_h ——钢筋锚固板厚度；

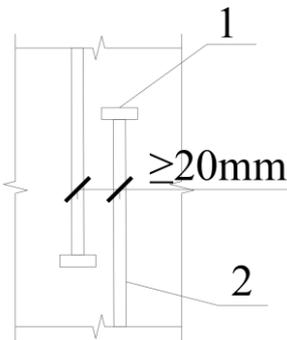
d ——钢筋直径；

a_h ——方形锚固板边长；

f_{sd} ——锚固板钢筋设计抗拉强度；

f_{yhk} ——锚固板板材强度设计值。

4.2.4 钢筋偏心搭接间距（见图 4）过小会增大混凝土振捣难度、影响钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土浇筑质量，考虑到混凝土粗骨料直径一般不小于 20mm，并避免施工时钢筋与锚固板冲突，因此钢筋锚固板搭接连接接头中钢筋偏心搭接间距不宜小于 20mm；当连接段采用细石混凝土时，钢筋间距要求可适当放松。钢筋偏心搭接间距较大时，将削弱钢筋锚固板搭接连接接头的传力性能，因此钢筋锚固板搭接连接中钢筋偏心搭接间距不宜大于 100mm。由于施工和安装存在误差，钢筋锚固板尺寸过大时，易导致相邻钢筋锚固板打架，难以施工。因此，锚固板尺寸也不宜过大。



1—钢筋锚固板；2—连接钢筋

图 4 钢筋偏心搭接间距

4.2.5 连接钢筋强度等级参考现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的相关规定，并规定选用热轧带肋钢筋，以提高钢筋与混凝土间粘结性能。对于大直径钢筋，锚固板尺寸应相应增大，以确保钢筋锚固板搭接连接接头承载力满

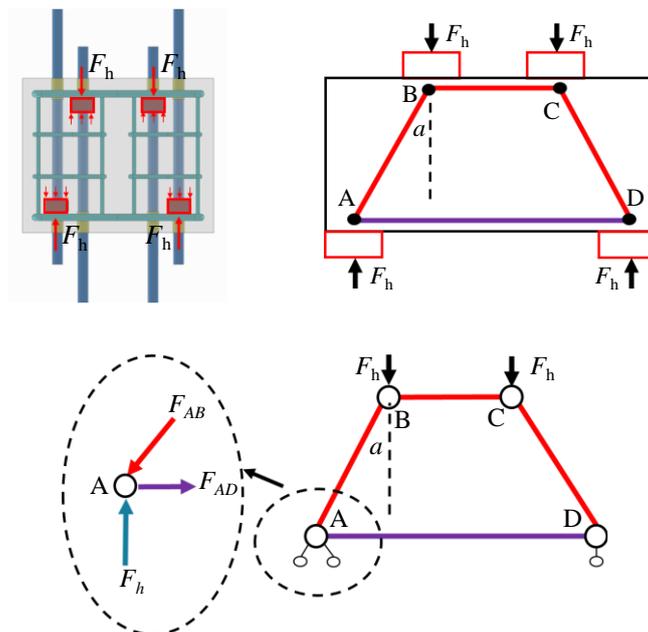
足要求，锚固板尺寸增大后可能会造成施工时钢筋与锚固板打架，或影响钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土浇筑质量。因此，对带锚固板钢筋最大直径进行限制。

4.2.6 为满足“强节点，弱构件”设计原则，钢筋锚固板搭接连接结构其连接节点性能应高于预制构件性能，则钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土强度应高于预制构件混凝土。

4.2.7 本条提出预制混凝土构件中钢筋锚固板搭接连接范围内最外层钢筋的最小保护层厚度要求，还应考虑国家现行相关标准对于纵筋、箍筋的保护层厚度要求。

4.2.8 本条提出了钢筋锚固板搭接连接长度的建议取值，连接钢筋强度取现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中第 4.2.3 条和表 4.2.3-1 中规定的钢筋强度设计值；约束箍筋体积配箍率按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 第 6.6.3 条计算；钢筋锚固板搭接连接段内约束箍筋配箍、钢筋锚固板尺寸、钢筋锚固板厚度、钢筋偏心搭接间距、混凝土保护层厚度还应满足本节 4.2.2~4.2.5 和 4.2.7 的相关规定。

标准编制组进行了 45 组钢筋锚固板搭接连接接头承载力试验，并在此基础上进行了有限元参数分析，最终基于 STM 桁架分析理论（图 5），提出了钢筋锚固板搭接连接接头承载力计算公式（式 3），式中各计算参数示意图 6。钢筋锚固板搭接连接中锚固板均采用正方形锚固板，若采取其他形状锚固板时，可按锚固板受压面积等效为方形锚固板进行计算，或进行接头型式检验确定接头承载力。



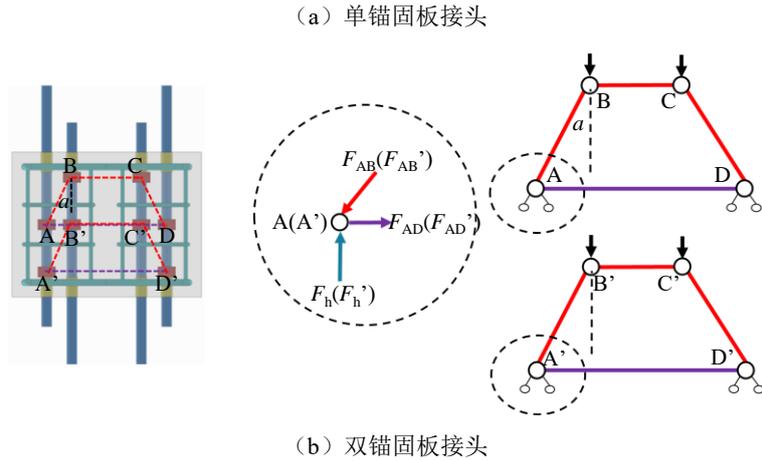


图 5 STM 桁架分析模型

$$F_d = \sqrt{\frac{f_{ck}}{30} \frac{d}{10}} \left[2.8 f_{td} \pi d (l_{lap} - (n-1)t_h) + f_{cd} a_h l_{lap} \sin a \cos a \right] \quad (3)$$

式中： F_d ——钢筋锚固板搭接连接接头设计承载力；

f_{ck} ——钢筋锚固板搭接连接段混凝土立方体抗压强度标准值；

f_{td} ——钢筋锚固板搭接连接段混凝土抗拉强度设计值；

d ——钢筋直径；

l_{lap} ——钢筋锚固板搭接连接搭接长度；

n ——锚固板个数，对于双锚固板构造 $n=2$ ，单锚固板构造 $n=1$ ；

t_h ——锚固板厚度；

f_{cd} ——钢筋锚固板搭接连接段混凝土轴心抗压强度设计值；

a_h ——方形锚固板边长；

a ——锚固板偏心搭接角度， $\tan a = ns / l_{lap}$ ，其中 s 为钢筋偏心搭接间

距；

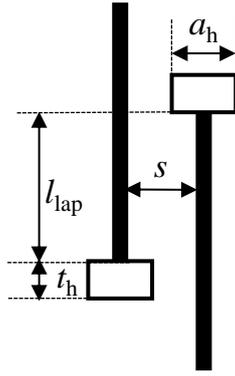
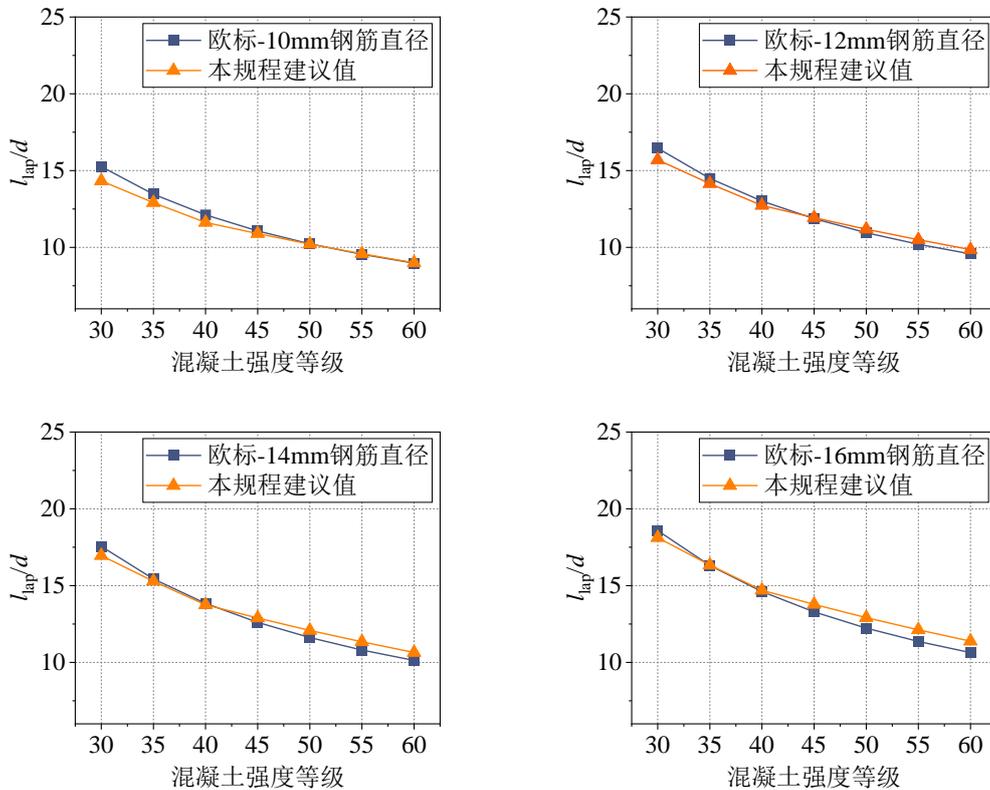


图 6 钢筋接头承载力计算参数构造示意

根据式 3 计算得到的结果与欧洲规范 EN1992-1-1:2023 中第 11.5.5 节的锚固板搭接连接长度对比如图 7 所示, 对比时连接钢筋直径取为装配式混凝土结构中常用的 10mm~28mm, 连接钢筋强度等级为 HRB400。编制组针对连接钢筋直径为 10mm~16mm 开展了钢筋接头拉伸性能试验研究, 对于 20mm~28mm 直径的连接钢筋并未开展钢筋接头拉伸性能试验研究; 从图 7 可以看出, 对于 10mm~16mm 直径的连接钢筋, 本规程建议值与欧标接近, 而对于 20mm~28mm 直径的连接钢筋, 本规程比欧标更为保守, 但由于缺乏试验数据, 建议钢筋接头的连接钢筋直径大于等于 20mm 时, 开展接头型式检验以确定钢筋接头性能。



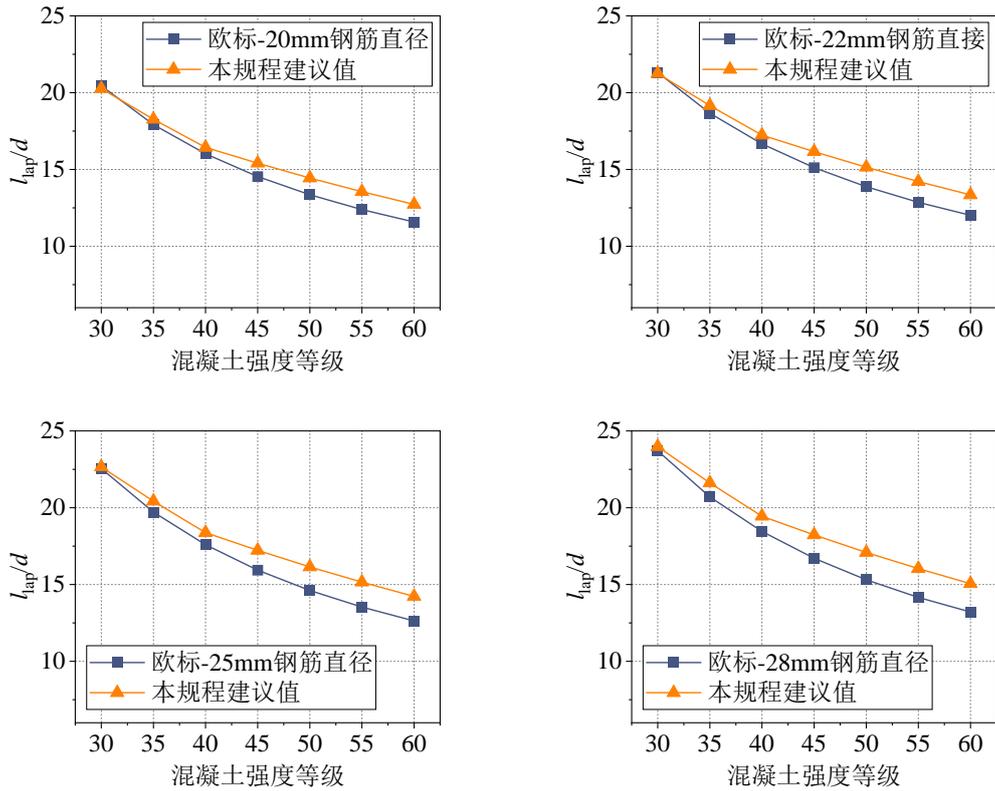


图 7 本规程与欧洲规范计算结果对比

研究表明，钢筋端部焊接锚固板后，可减少钢筋与混凝土间的滑移变形，从而提高连接刚度。混凝土剪力墙抗震性能试验表明，在恒定竖向力和往复水平力作用下，装配式剪力墙试件的初始刚度与现浇剪力墙试件初始刚度基本相同，差距在 5% 以内，并且两者的刚度退化曲线基本重合（图 8），钢筋锚固板搭接连接能满足装配式混凝土构件“等同现浇”的要求。

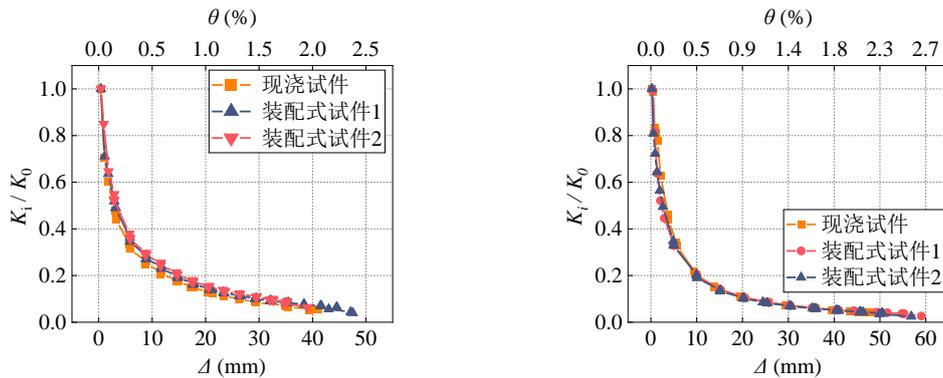


图 8 刚度退化曲线

4.2.9~4.2.10 本条介绍了不同锚固条件下的锚固长度的修正系数。这是通过试验研究并参考了工程经验和国外标准而确定的，具体取值参考现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010。

4.3 接缝承载力

4.3.1~4.3.4 结合面受剪承载力公式参照现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中的相关规定执行。

4.4 构造要求

4.4.1 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土的宽度应根据预制构件的宽度确定，以保证结构构件的连续性和观感。锚固板钢筋在后浇区混凝土进行搭接连接，后浇区混凝土的厚度需要满足锚固板钢筋搭接连接设计和现场安装要求。后浇区混凝土直接影响钢筋锚固板搭接连接的受力性能，设计时需要考虑后浇区混凝土的宽度和高度。此外，为保证后浇区混凝土的浇筑质量，设计阶段需要预留一定的施工空间以保障后浇区混凝土浇筑密实和饱满，因此规定钢筋锚固板表面距离混凝土后浇区边缘距离应大于等于 30mm。

4.4.2 预制剪力墙构件竖向钢筋通过钢筋锚固板搭接连接，由于剪力墙构件高度较大，竖向钢筋通常在高度方向不连续，因此外伸的带锚固板钢筋可通过间接搭在预制墙体内与剪力墙竖向钢筋进行连接，并规定了最小搭接长度，以保证墙体竖向钢筋在墙体内传力可靠。

4.4.3 剪力墙竖向钢筋间距过小时，相邻钢筋锚固板搭接连接接头可能会打架，且相邻钢筋锚固板搭接连接接头间距过小时会影响混凝土的浇筑质量，进而影响接头传力性能。因此，规定预制剪力墙竖向钢筋间距最小值，以满足钢筋锚固板搭接连接接头在剪力墙宽度方向布置要求。

4.4.4 约束箍筋可对钢筋锚固板搭接连接区混凝土进行约束，提高接头传力性能。约束箍筋间距不宜不过大，否则对接头混凝土约束作用不明显。因此，限制约束箍筋间距最大值，保证约束箍筋对连接区混凝土有较好的约束作用。同时，约束箍筋间距也不宜过密，否则会影响混凝土的浇筑质量。根据常用混凝土的最大骨

料粒径，给出了约束箍筋间距最小值，保证钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土浇筑密实。

4.4.5 考虑预制剪力墙构件制作和现场安装的可操作性，预制剪力墙与叠合梁钢筋连接时，连接区置于叠合梁端部，预制剪力墙与叠合梁内预留外伸钢筋在连接区搭接连接。

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1~5.1.2 钢筋与锚固板的连接是影响钢筋锚固板搭接连接接头性能的重要因素，连接可在预制工厂内进行，也可现场完成。连接采用螺纹连接或焊接连接，连接工艺应满足行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的相关规定，应在连接的工艺检验合格后再开始按照合格的工艺参数进行批量连接施工，防止盲目大量加工造成损失。

5.1.3 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土现场浇筑是影响钢筋锚固板搭接连接施工质量的关键因素。混凝土施工操作人员上岗前，应经专业培训。混凝土施工应由专人完成，施工单位应根据工程量配备足够的合格操作工人。

5.2 构件制作

5.2.1 本条规定了预制构件中预埋钢筋的要求，预制构件混凝土浇筑应在预埋钢筋满足要求后进行。

5.2.2 隐蔽工程反映构件制作的综合质量，在浇筑混凝土之前检查是为了确保受力钢筋等的加工、连接和安装满足设计要求和本规程的有关规定。

5.2.3 预制构件中外露钢筋的位置、尺寸的偏差直接影响构件安装及连接段的施工，本条根据施工安装精度需要提出了比一般预制构件更高的允许偏差要求。

5.2.4 连接锚固板的钢筋丝头的加工与普通直螺纹钢筋接头的丝头加工是一样的，本部分的有关规定与现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 保持一致。

5.2.5 钢筋锚固板安装扭矩值对连接强度的影响并不大，要求一定的扭矩是为防止锚固板松动后影响丝头连接长度。本条规定，钢筋锚固板的安装扭矩与直螺纹钢筋接头的扭矩值相同。本规定方便施工，有利于施工单位对扭矩扳手的管理和检验。为控制钢筋丝头能伸出锚固板，确保连接强度，同时便于检查，钢筋丝头外露长度不宜小于 $1.0p$ (p 为螺距)。

5.2.6 本条中各款要求均引自现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中有相关规定和预埋件电弧焊钢筋穿孔塞焊的相关要求。钢筋锚固板穿孔塞焊，有时可能需要增大锚固板尺寸，当有实践经验时，也可调整穿孔塞焊孔的参数。

5.2.7 对外露的钢筋和锚固板采取包裹、封盖措施可保护外露部分，避免外露钢筋和锚固板受损，影响性能。

5.2.8 试验表明，预制梁端采用键槽的方式时，其受剪承载力一般大于粗糙面，且易于控制加工质量及检验。键槽深度太小时，容易发生承压破坏；当不会发生承压破坏时，增加键槽深度对增加受剪承载力没有明显帮助，键槽深度一般在30mm左右。梁端键槽数量通长较少，一般为1个~3个，可通过公式较准确计算键槽的受剪承载力。对于预制墙板侧面，键槽数量很多，和粗糙面的工作机理类似，键槽深度及尺寸可减小。

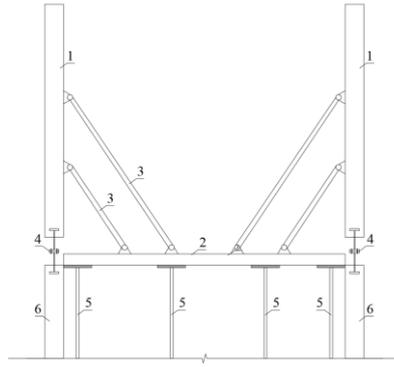
5.3 安装与连接

5.3.1 预制构件的吊装顺序应符合设计要求，吊装前应检查构件的类型与编号。

5.3.2 现浇结构的施工质量直接影响后续连接段的施工。本条提出了预制构件就位前对现浇结构施工质量检查的内容。结合面质量包括类型及尺寸（粗糙面、键槽尺寸）、外露连接钢筋的位置、尺寸允许偏差是与本规程第5.2.3条协调后提出的，仍高于传统现浇结构的相关要求。外露连接钢筋的表面不应粘连混凝土、砂浆，可通过水洗予以清除；不应发生锈蚀主要指表面严重锈斑，应采取措施予以清除。

5.3.4 预制构件的临时固定措施是装配式结构构件安装的关键，钢筋锚固板搭接连接结构中，预制墙、柱的纵向钢筋伸出构件底部，并与下一层预制墙、柱顶部伸出的纵向钢筋进行搭接连接；不仅需要设置斜撑阻止构件的横向倾覆，而且需要设置垂直支撑来承受构件的竖向自重，以确保构件安装的安全和效率。

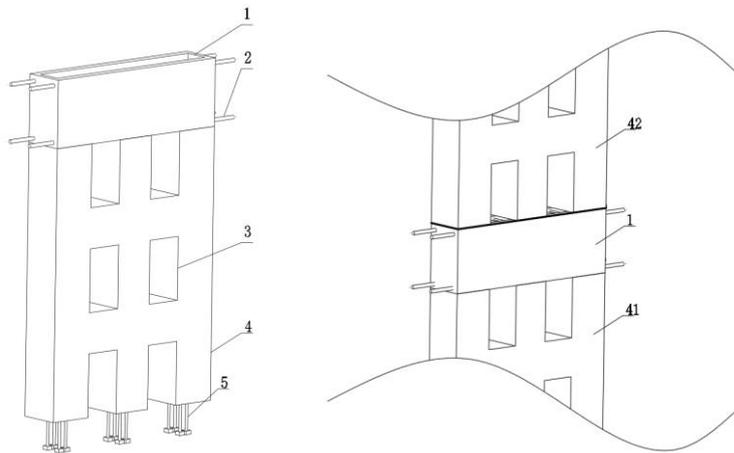
5.3.5~5.3.7 钢筋锚固板搭接连接结构构件的支撑包括竖向支撑和斜向支撑，尤其竖向构件的支撑方案，直接关系到施工安全。预制墙安装支撑示意如图9所示。预制墙、柱吊装时，设置预埋竖向钢支撑的方式作为预制墙、柱的垂直支撑，在承受预制构件竖向自重的同时，可通过在竖向钢支撑添加垫片调整预制墙、柱至指定的标高。



1—上层预制墙；2—楼板；3—临时斜向支撑；4—临时竖向支撑；5—楼板支撑；6—下层预制墙

图 9 支撑示意图

为方便吊装之后浇筑水平接缝处混凝土，提供一种带预制模壳的装配式密肋混凝土剪力墙构造（图 10），墙体开洞减轻预制构件重量，方便现场进行吊装；预制剪力墙水平接缝处设置预制混凝土模壳，模壳中空作为混凝土浇筑模板，待吊装和定位完成后可进行水平接缝处免模混凝土浇筑，增加了施工的便利性。预制混凝土模壳可采用细石混凝土浇筑，模壳厚度应大于 25mm，并且在模壳内部可放置钢筋网片，增强模壳性能从而避免运输或吊装过程中模壳发生损坏；模壳内部应粗糙处理，增强模壳与模壳内后浇混凝土间整体性。预制剪力墙在水平接缝设置梁钢筋外伸段，方便装配式剪力墙与结构中梁构件进行连接。



1—混凝土模壳；2—梁外伸钢筋；3—墙身洞口；41—下部预制剪力墙构件；42—上部预制剪力墙构件；5—锚固板钢筋外伸段

图 10 装配式密肋混凝土剪力墙构造

竖向支撑除 I 形钢连接形式，还可在墙体预埋连接件，并设置连接角钢或连接钢板，通过螺栓连接完成上、下预制剪力墙构件的竖向支撑，如图 11 所示。

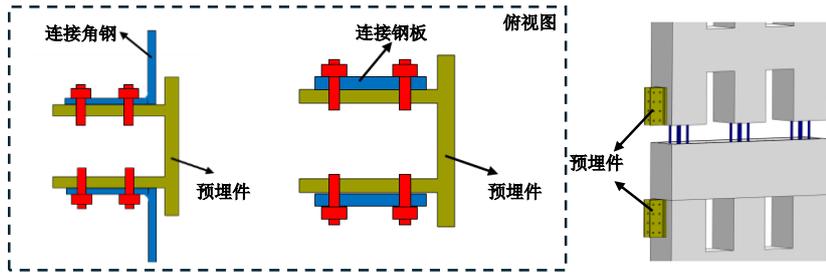


图 11 竖向支撑示意

5.3.8 根据工程施工经验，预制板在吊装完后易受现场施工因素的干扰产生侧向扰动，从而导致预制板外伸钢筋的位置发生改变，需要设置临时固定措施减少预制板的横向位移，以确保预制板连接节点处的施工质量。

5.3.9 钢筋锚固板搭接连接接头中钢筋搭接长度、钢筋位置、钢筋偏心搭接间距和约束箍筋间距对连接接头性能具有重要影响，应在混凝土浇筑前进行检验并严格控制。

6 验收

6.1 主控项目

6.1.1 本条明确了钢筋锚固板搭接连接的验收应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的相关规定。

由于钢筋锚固板搭接连接技术常用于装配式混凝土结构中，因此将其划入装配式结构分项工程进行验收，便于统一管理和质量控制。

6.1.2 首个施工段完成后，由建设单位组织设计、施工和监理单位进行验收，是确保施工工艺和质量符合设计要求的重要环节。只有在首个施工段验收合格后，方可进行后续施工，避免因工艺问题导致大面积质量问题。

6.1.3 工程应用锚固板连接时，需对锚固板供应商提交的相关资料进行审查和验收，包括有效型式检验报告、设计文件、加工安装要求、产品合格证和原材料质量证明书。这些资料是锚固板质量的重要保障，审查其完整性可确保锚固板的合法性和可靠性。

6.1.4 钢筋锚固板加工与安装工程开始前，应对不同钢筋生产厂的进场钢筋进行钢筋锚固板工艺检验；施工过程中，更换钢筋生产厂商、变更钢筋锚固板参数、形式及变更产品供应商时，应补充进行工艺检验。本条要求对各种类型和型式的锚固板进行工艺检验，检验项目为单向拉伸极限抗拉强度。每种规格的试件不应少于 3 根，且每根试件的极限抗拉强度应符合规程规定。工艺检验不合格时，需调整工艺参数，直至合格后方可批量加工，避免因工艺问题导致质量隐患。

6.1.5 锚固板进厂后的外观质量、标识和尺寸偏差检验是质量控制的第一道防线。检查数量根据锚固板的类型和规格划分验收批，每批随机抽取 10 个锚固板进行检查。观察和尺量检查的方法简单易行，可快速发现锚固板的外观缺陷和尺寸偏差，确保进入施工现场的锚固板符合质量要求。

6.1.6 力学性能检验是验证锚固板连接强度的重要手段。本条要求对合格的锚固板制作试件进行力学性能检验，每批随机抽取 3 个试件。检验结果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。通过检查质量证明文件和抽样检验报告，可确保锚固板的力学性能满足设计要求。

6.1.7 采用螺纹连接锚固板时，钢筋丝头加工质量直接影响连接强度。本条要求钢筋丝头加工应符合行业标准《钢筋机械连接应用技术规程》JGJ 107 的规定，确保丝头的加工精度和质量。

6.1.8 本条明确了钢筋与锚固板连接安装的检验要求。对于螺纹连接锚固板，按验收批抽取 10%进行拧紧扭矩校核，拧紧扭矩值不合格数超过 5%时，需重新拧紧全部锚固板。对于焊接连接锚固板，按验收批抽取 10%进行焊缝外观质量检查，确保焊缝饱满、无缺陷。

6.1.9 钢筋锚固板搭接连接段在浇筑混凝土前需进行隐蔽工程验收，检查内容包括钢筋与锚固板连接、钢筋外伸长度、钢筋偏心搭接间距、箍筋布置等。这些内容直接关系到结构的安全性和可靠性，因此要求全数检查，并检查隐蔽工程验收文件。

6.1.10 制构件安装就位后，应及时进行钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土浇筑，浇筑应饱满、密实。本条要求全数检查混凝土浇筑的施工记录，确保施工过程符合质量要求。

钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土的密实度是质量验收的重点，施工时应做好检查记录，提前制定有关施工和质量控制方案。钢筋锚固板搭接连接段混凝土的浇筑应饱满密实，其浇筑质量直接影响钢筋锚固板搭接连接接头的力学性能。

6.1.11 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土高度对构件安装、钢筋锚固板搭接连接接头性能及混凝土浇筑质量均有重要影响，应在混凝土浇筑前进行检验并严格控制。

6.1.12 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土强度是结构安全的重要保障。本条参照国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中对混凝土结构实体检验用同条件养护试件的取样和留置要求，规定了钢筋锚固板搭接连接段混凝土检验用同条件养护试件。

6.1.13 对于抽检不合格的钢筋锚固板验收批，应由工程各方研究后提出处理方案。此条为不合格验收批的处理提供了明确的指导，避免因质量问题导致工程延误或安全隐患。

6.2 一般项目

6.2.1 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土的外观质量不应有一般缺陷，如蜂窝、麻面、漏浆等。当出现一般缺陷时，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。全数检查和观察的方法可确保外观质量问题得到及时发现和处理。

预制构件与钢筋锚固板搭接连接段混凝土结合的界面统称为结合面，结合面的表面一般要求在预制构件上设置粗糙面，粗糙面的设置影响结合面处新旧混凝土的粘结性能，粗糙面质量应符合设计要求。

6.2.2 钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土嵌填应均匀、顺直、密实、表面平滑，不应漏浆。全数检查和观察的方法可确保嵌填质量符合要求，避免因嵌填不密实导致的结构缺陷。钢筋锚固板搭接连接后浇区混凝土应按现行国家标准有关现浇结构构件的外观质量要求检查和处理。

7 拆除与消纳

7.1 一般规定

7.1.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除时，不得采用墙根掏掘或直接推倒的方法，应从墙体顶部向底部逐层拆除，拆下的板材应轻拿轻放，定点堆放，严禁抛掷。

7.1.3 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件局部拆除时如不对非拆除构件采取临时支护、加固处理等保护措施，易对非拆除构件造成结构性损伤。

7.1.6 对钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除时应采取的安全措施做出规定，避免落物，临边还应采取硬隔离措施。

7.1.7 对钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除过程中建筑垃圾的清理和运输提出了要求，钢筋与墙板的分离工作宜在拆除建筑外进行。

7.2 构件拆除

7.2.2 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件拆除施工过程中临边或洞口处应及时增加安全防护措施，如搭设楼层边沿安全防护栏杆、临边洞口安全栏杆及外围防护脚手架。

7.3 构件消纳

7.3.1 废弃的钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件垃圾堆放地点应向当地环境保护部门申报，并由建筑垃圾消纳中心进行处理。

7.3.3 处置钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件垃圾清运除需满足本规定外，还应满足当地政府部门的规定。

8 职业安全与环境保护

8.1 一般规定

8.1.4 钢筋锚固板搭接连接装配式混凝土结构构件安装与主体结构施工交叉作业时，应在结构作业层下方铺设如楼层板、防护板、安全平网等安全防护措施，防止物件掉落。

8.2 施工安全

8.2.7 焊接作业时做好接火措施，如设置接火盆、铺垫石棉层。焊接后要清理现场、关闭电源。在焊接现场要有必要的防火设备和器材，诸如消火栓、砂箱、灭火器。电气设备失火，应立即切断电源并采用干粉灭火。

8.3 环境保护

8.3.8 施工期间严格控制作业时间，晚间作业不宜超过 22 时，白天作业不宜早于 6 时，并根据季节变化作相应调整，特殊情况采取有效的降噪措施，事先做好周边群众工作，并报工程所在地环保部门备案后施工。施工现场指定清扫、洒水制度，配备洒水设备，并派专人负责洒水清扫，避免施工现场扬尘过大。