



PEIKKO CONNECTION

佩克预制混凝土梁柱墙连接系统

一、简介(Introduction) :

1. 佩克集团(Peikko Group)

- (1) 成立于1965年, 芬兰企业
- (2) 专门从事建筑混凝土构件连接和紧固件的设计和生 产 ;
- (3) 遍布世界各地 ; 39个办事处 , 9个生产基地
- (4) 佩克中国

2. 中国预制装配式建筑(Precast Industry in China)

(1) 历史(History) :

- 1950~1970: 起步
- 1970~1990 : 大量砖混板式结构
- 1990~2000 : 处于停滞 , 但研究各国的体系
- 2000~2007 : 处于研究 , 实验阶段
- 2007~当前 : 快速发展阶段

(2) 未来(Future) :

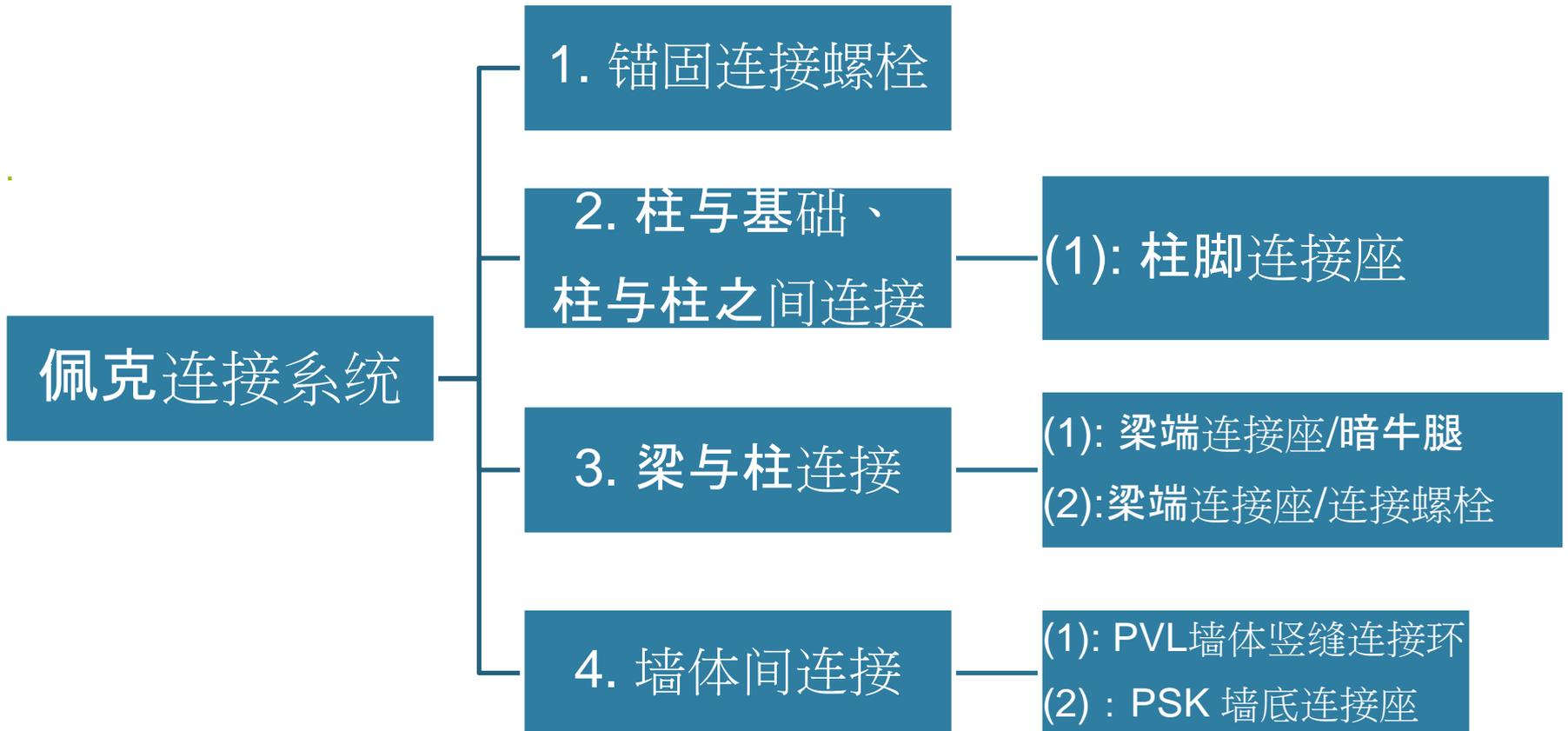
- 城市化
- 体系、规范和标准
- 挑战

3. 佩克连接系统(Peikko Connection System)

(1) 预制装配式混凝土结构体系的设计关键

(2) 佩克的连接产品

二、佩克连接系统(Peikko Connection System)



1、锚固连接螺栓(Anchor Bolts)



(1) 作用:

- 把构件的拉、压和剪应力传递到钢筋混凝土的基础结构中。

(2) 类型 :

- 拼接用的长螺栓 ;
- 锚固用的短螺栓。

(3) 传力方式 :

- 长螺栓 : 带肋钢筋的粘结力作用 ;
- 短螺栓 : 带肋钢筋的粘结力作用和锻头螺柱锚固作用 。

(4) 抗剪能力 :

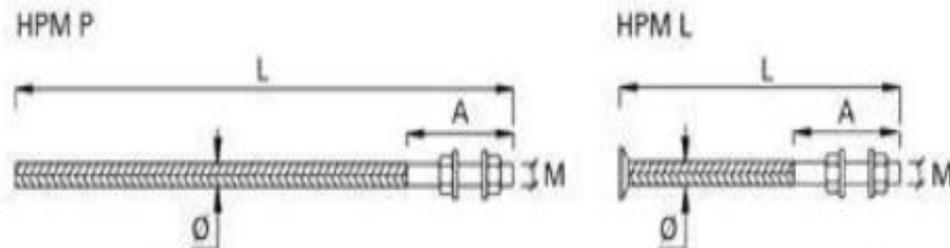
- 混凝土剪撬破坏定义 。

(5) 使用范围 :

- 预制混凝土柱子连接 ;
- 钢结构柱子的接头与连接 ;
- 混凝土预制墙板中PSK墙底连接座的连接 ;
- 混凝土预制梁中梁端连接座的连接 ;
- 安装混凝土基础的机械设备 ;

HPM 螺栓的尺寸与承载力

尺寸



	M	A	Ø [mm]	washer 垫片	HPM P		HPM L		color 颜色
					L	(kg)	L	(kg)	
HPM 16	16	140	16	Ø 38-6	810	1,7	280	0,9	
HPM 20	20	140	20	Ø 46-6	1000	2,9	350	1,4	
HPM 24	24	170	25	Ø 56-6	1160	4,9	430	2,2	
HPM 30	30	190	32	Ø 65-8	1420	9,8	500	4,1	
HPM 39	39	200	40	Ø 90-10	2000	21,8	700	9,2	

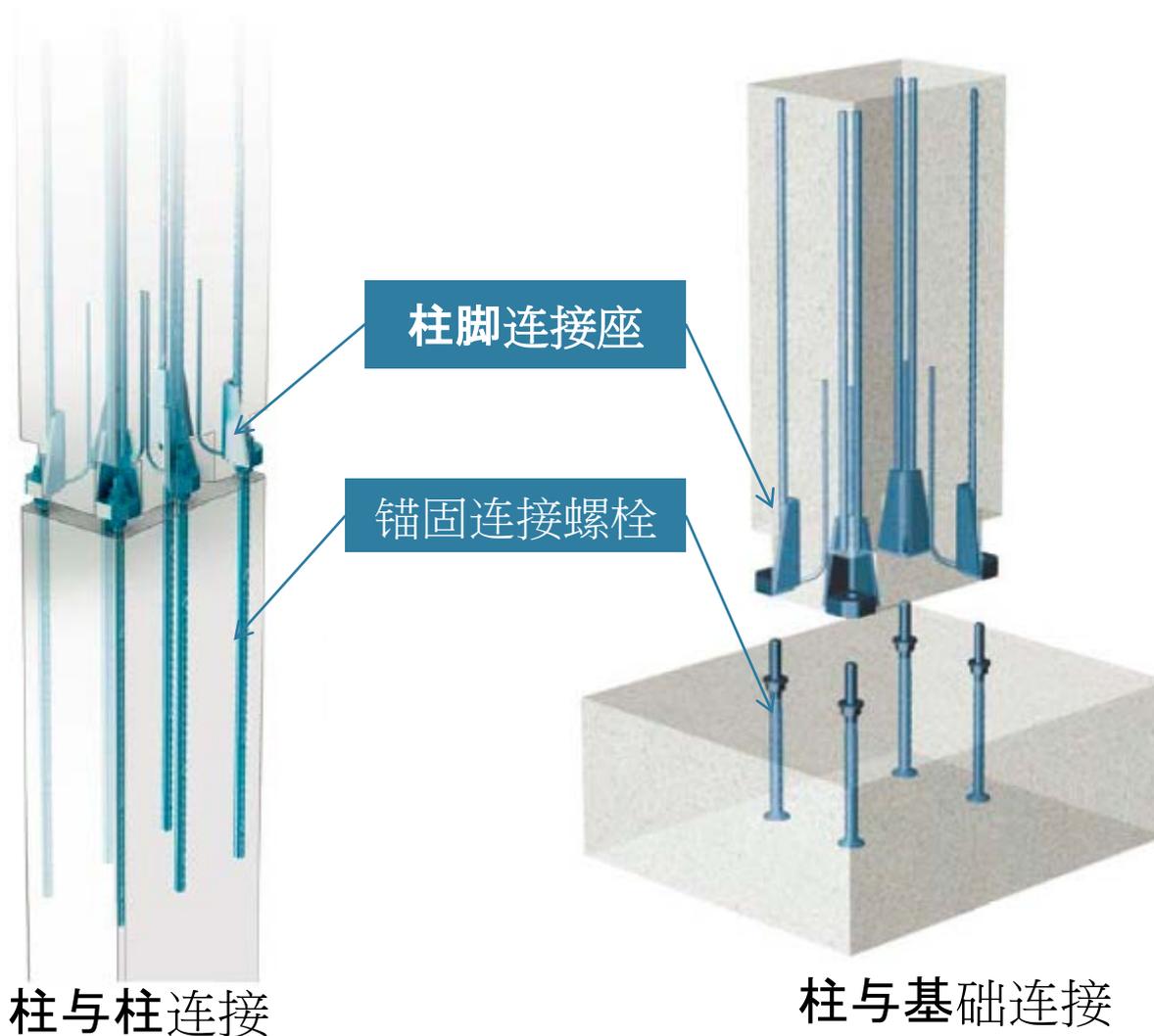
承载力

	N_{td} (ETA) [kN]
HPM 16	61,7
HPM 20	96,3
HPM 24	138,7
HPM 30	220,4
HPM 39	383,4

锚固连接螺栓应用实例图片



2. 柱与基础、柱与柱之间连接 (Connections with Column Shoes)



(1) 柱脚连接座：

A 作用：

- 预制柱间或预制柱与基础间进行刚性延伸和连接；
- 把柱子上所有的力传递到承载结构上，如：基础。

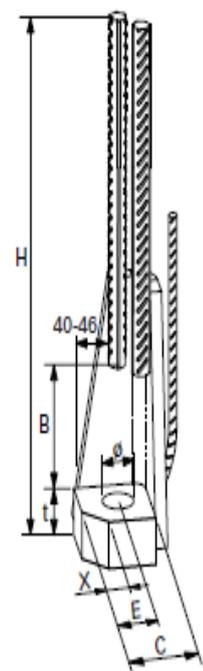
B 连接的实现过程：

- 预制柱被固定到预埋在底部结构中的锚固连接螺栓上；
- 连接固定是通过锚固螺栓上的螺母和垫片来实现；
- 把柱子安装在正确高度水平和竖向铅垂位置；
- 柱底和下部结构之间的接缝—尽快灌浆；
- 连接部件和灌浆层将象钢筋混凝土结构一样共同工作。

C 数量：依赖于柱子尺寸、受力、混凝土等级和柱脚连接座的类型。

D 尺寸与承载力：与对应的螺栓一致

表1. HPKM 柱脚连接座的尺寸 [mm] 和重量 [kg]



	HPKM 16	HPKM 20	HPKM 24	HPKM 30	HPKM 39	公差
B	85	95	105	120	150	+3, -0
C	75	80	85	90	110	+2, -0
E	50	50	50	50	60	± 1
H	740	835	1040	1310	1775	± 10
t	15	20	30	45	50	
Ø	28	31	35	40	55	+2, -0
X	30	30	30	30	37	
重量	2.1	3.5	6.1	12.3	23.3	
颜色	黄色	蓝色	灰色	绿色	橘黄色	



承载力

Column Shoe 柱脚连接座	Bolt 螺栓	color 颜色	ETA concrete grade C 30/37 [kN]	混凝土等级 C30/37
HPKM 16	HPM 16	黄色	61.7	
HPKM 20	HPM 20	蓝色	90.3	
HPKM 24 (K)	HPM 24	灰色	138.7	
HPKM 30 (K)	HPM 30	绿色	220.4	
HPKM 39	HPM 39	橘黄色	383.4	

E 应用限制和设计原则

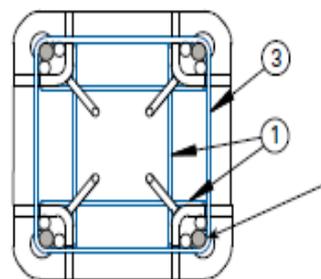
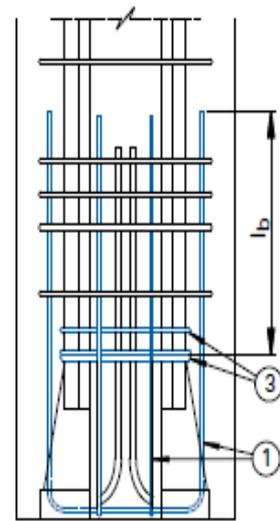
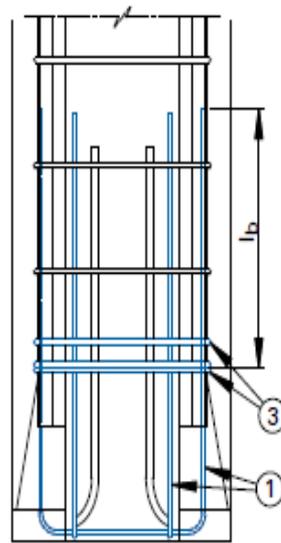
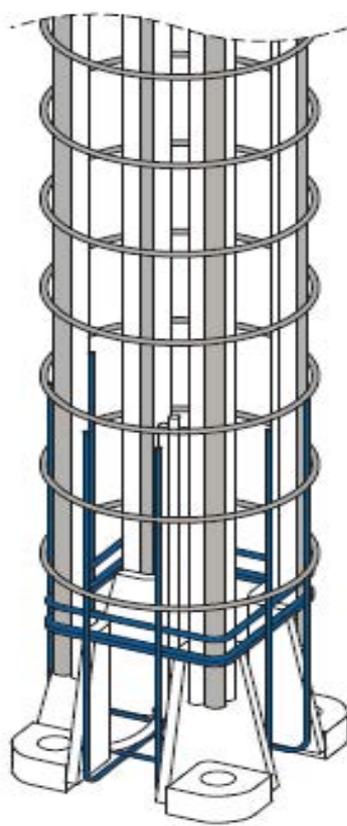
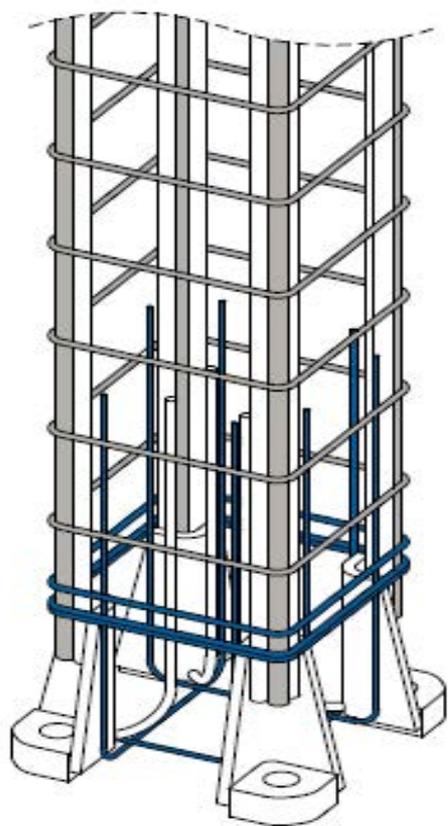
a 限制：

- 承载能力按照**静态荷载**计算得出；
- **动荷载**和**疲劳荷载**：逐案使用较大**安全系数**；
- **低于环境温度-20 °C**:考虑使用**耐冷冲击**更好的钢板。

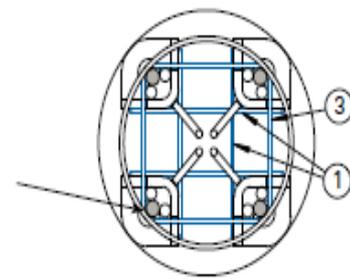
b 设计原则：

- **安装过程连接处的承载能力验算**：PEIKKO DESIGNER来进行检查；
- **位置和灌浆厚度**，定义了从**混凝土表面到螺栓高度的水平**。
- **安装过程风荷载与永久荷载**对螺栓产生的**弯曲与屈曲**，应该要计算；尺寸**不够**，则要**使用较大的柱脚连接座和连接螺栓**。
- **在预制柱安装后**，连接处的**灌浆要尽可能早进行**。

F 柱脚连接座配置附加钢筋的细节



主钢筋
(根据计划)



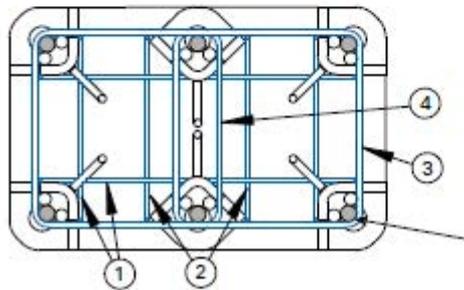
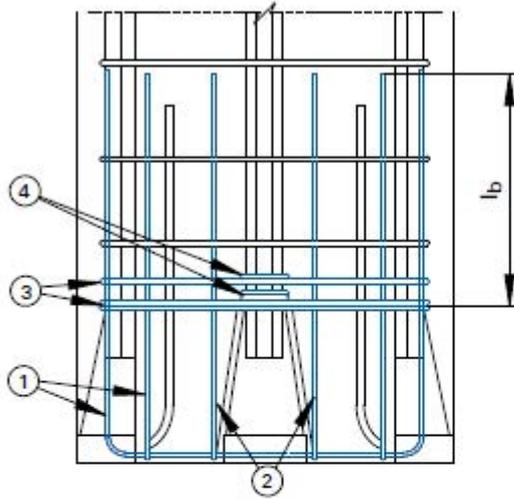
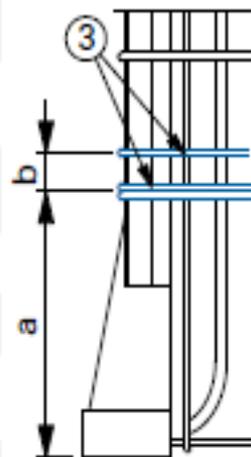


表5. HPKM 16 - 39 柱脚连接座所需的箍筋和 l_b (柱脚连接座侧面钢板上方的 U-型箍筋) 的最小长度.

	HPKM 16	HPKM 20	HPKM 24	HPKM 30	HPKM 39
U-型箍筋 ①	4 T6	4 T6	4 T6	4 T6	4 T8
中间连接座的 U-型箍筋/每对 ②	2 T6	2 T6	2 T6	2 T6	2 T8
箍筋 ③	2 T8	2 T8	2+1 T8	2+1 T8	2+1 T10
a	145	170	205	245	305
b	-	-	40	40	40
中间箍筋 ④	2 T8	2 T8	2+1 T8	2+1 T8	2+1 T10
l_b	≥ 300	≥ 300	≥ 300	≥ 300	≥ 500

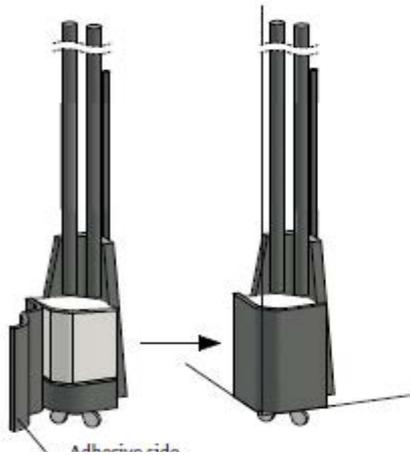


T = A500HW (或相应等级)

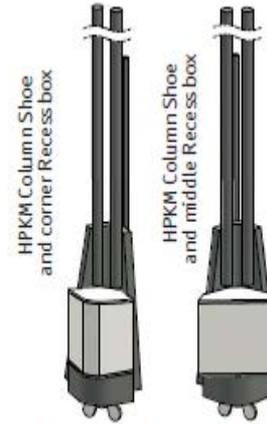
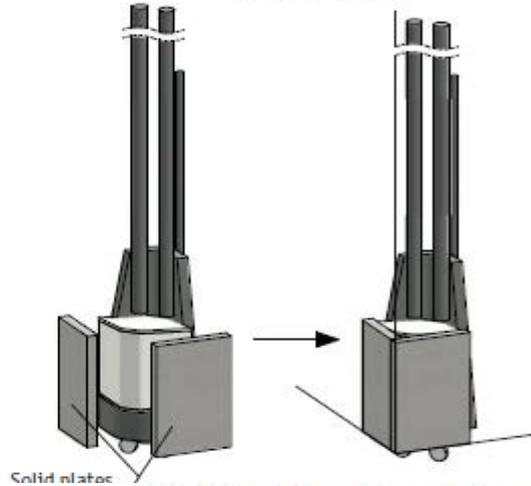
G 预制过程柱脚连接座的安装



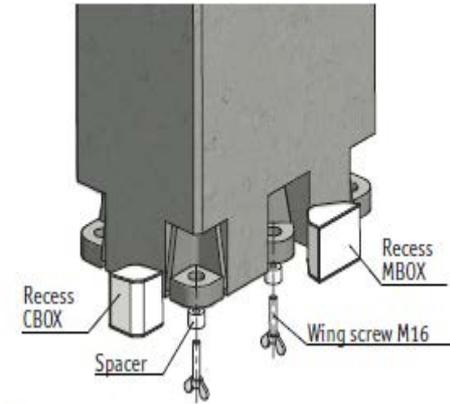
Use of **self-adhesive foam tape** to prevent the fill up the gap with concrete



Use of **solid plates** to prevent the fill up the gap with concrete



Recess boxes for corner and middle position of HPKM Column Shoe

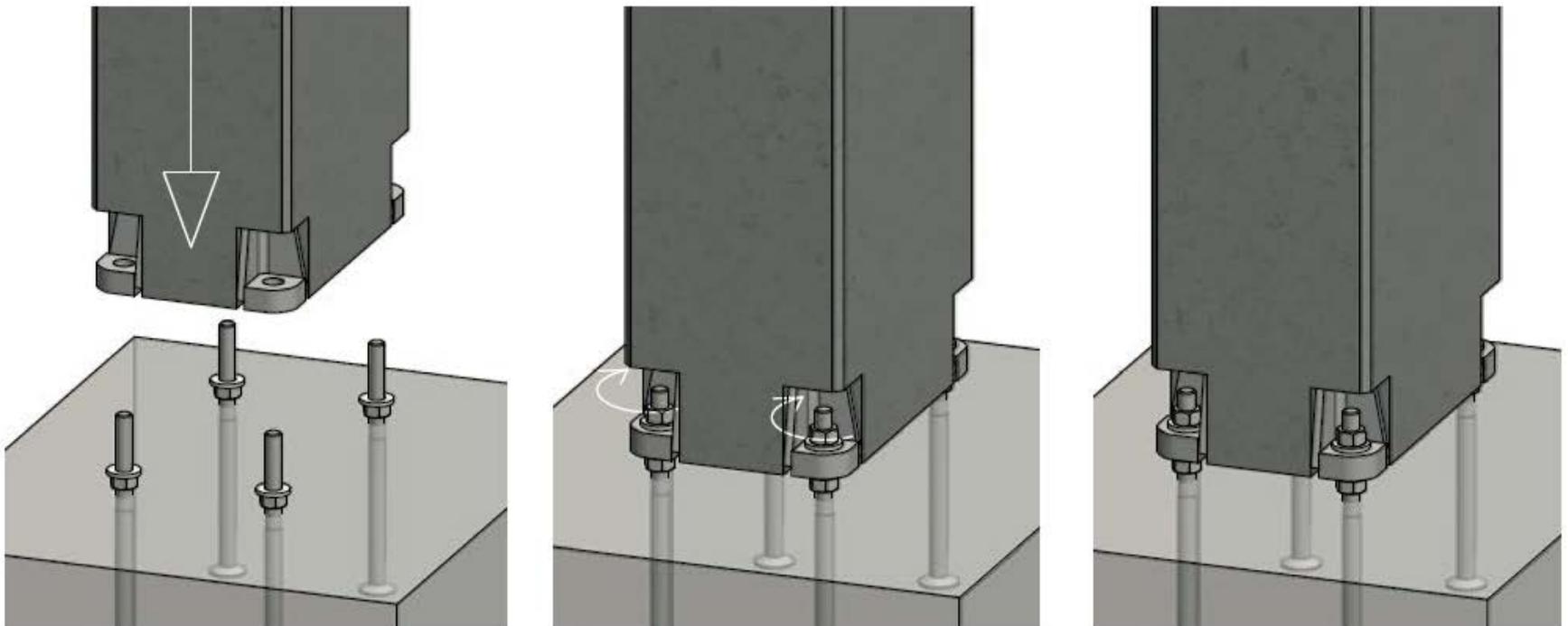


HPKM Column Shoes before and after casting



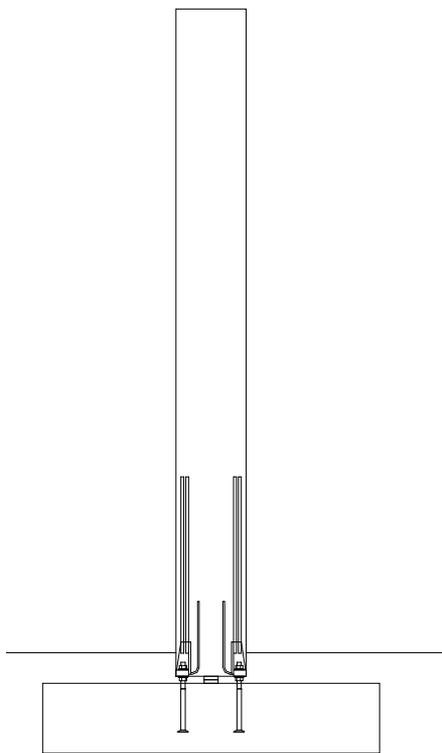
H 现场预制柱的安装

- **安装水平**：螺母顶面，或者在柱底放置钢板来实现；
- **梅花扳手**拧紧螺栓后，吊机可从柱子上脱钩；
- **安装必须要根据安装计划**进行。
- **接缝灌浆**：无收缩类型；灌浆强度必须至少是柱子所需混凝土等级的70%。

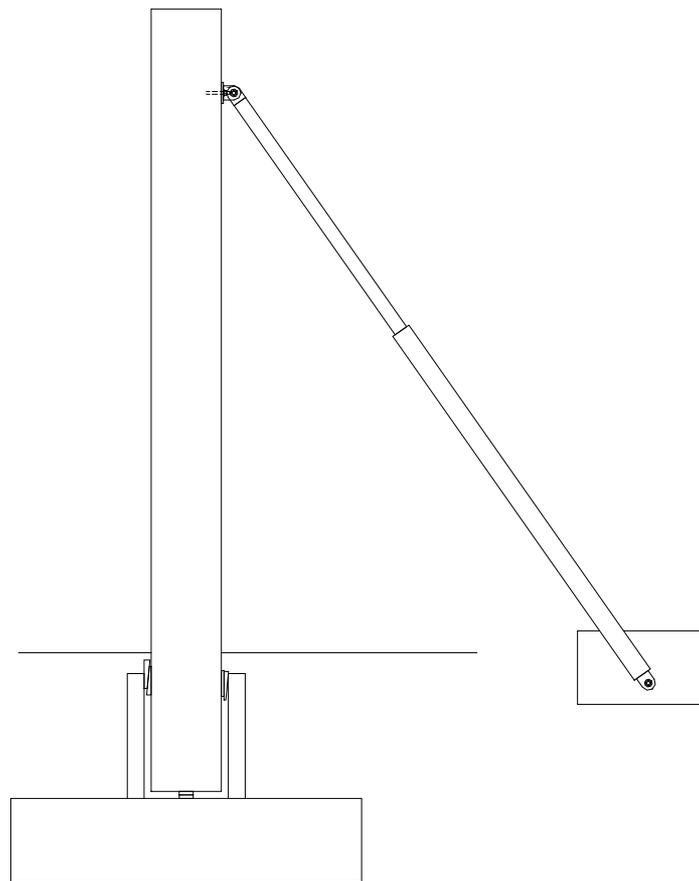




与传统方式安装的比较



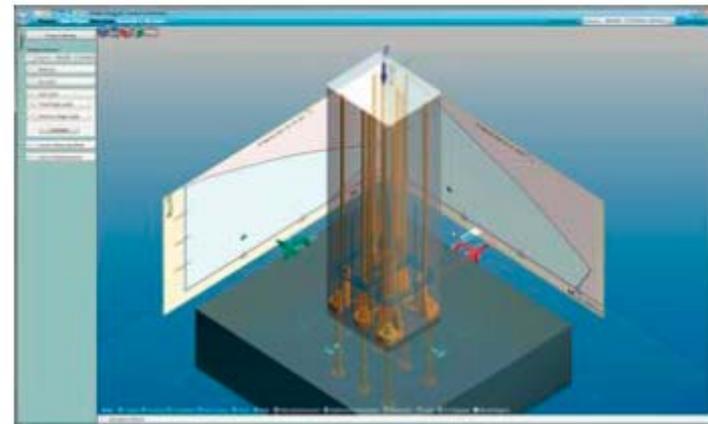
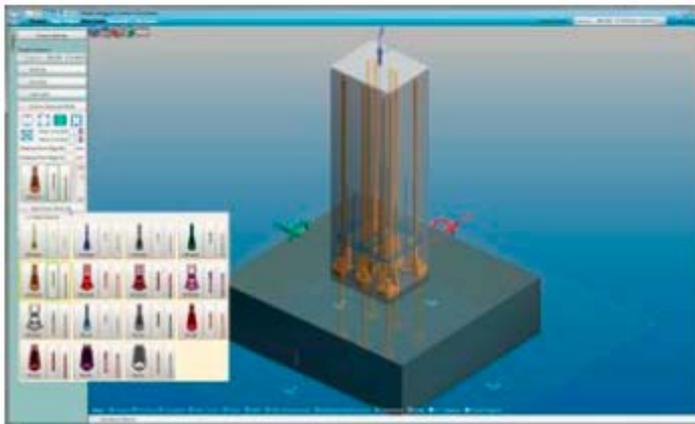
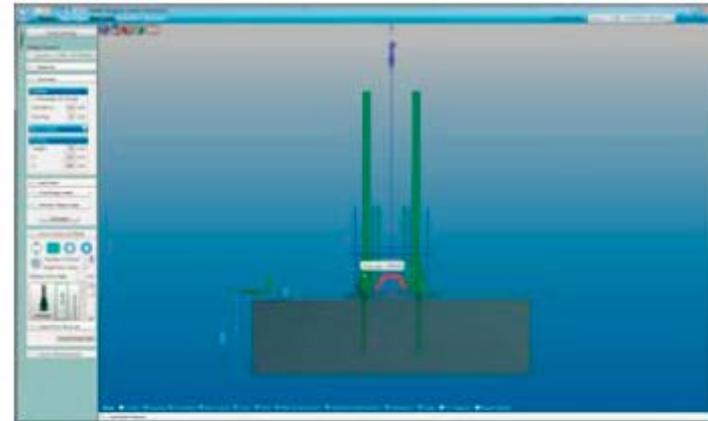
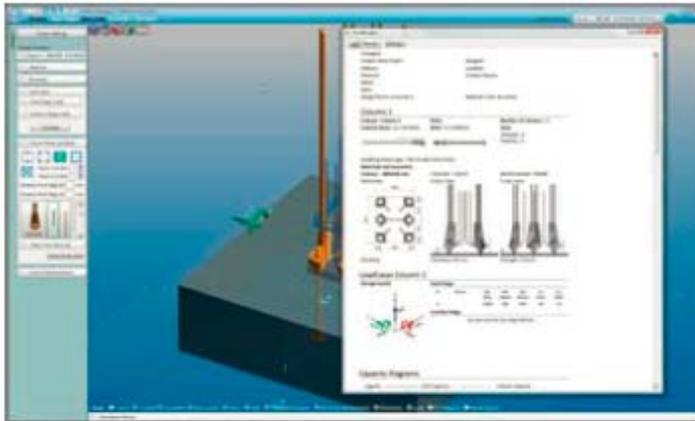
佩克安装方式

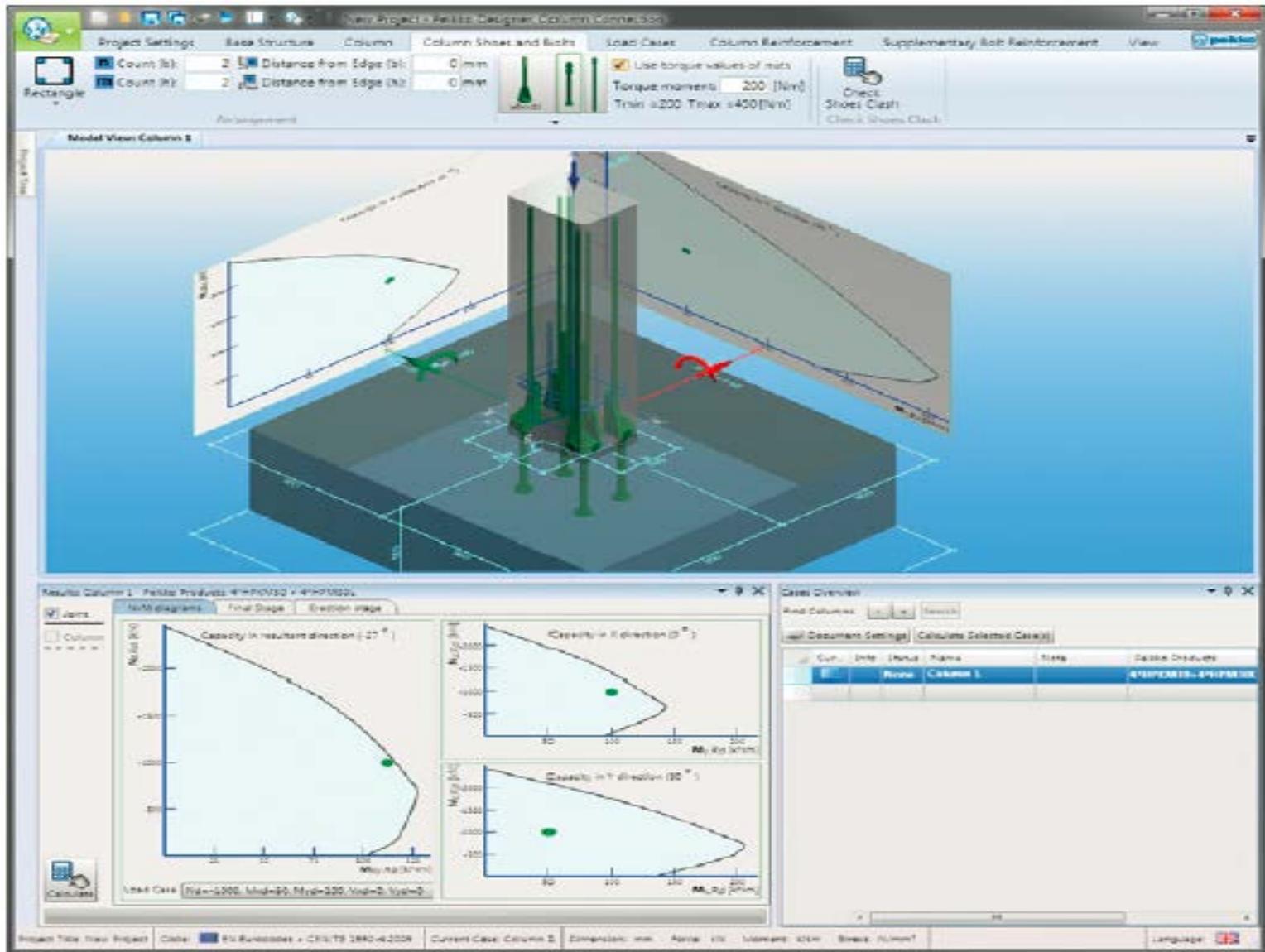


传统安装方式

J 使用PEIKKO DESIGNER验算和选用柱脚连接座

- 简单快速；
- 计算和复核准确；
- 可从佩克官网上 www.peikko.com 免费下载。





K 柱脚连接座应用实例图片



3. 梁与柱之间连接

(Beam-Column Connections with Beam Shoes)

(1) 梁端连接座与暗牛腿---适合矮梁、板与墙等

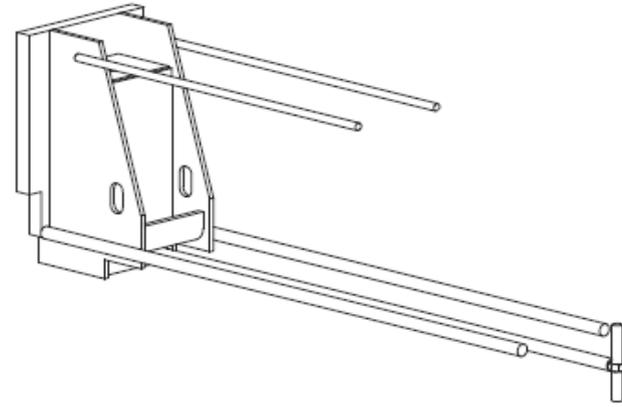
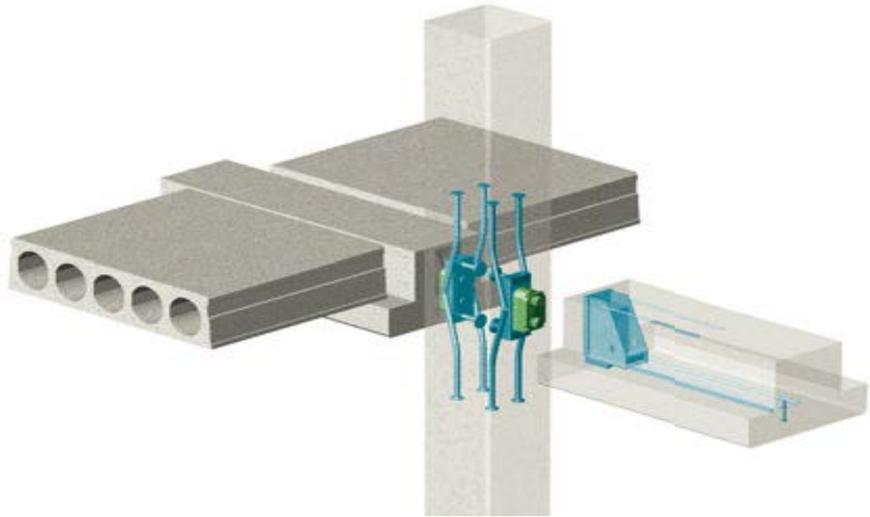


暗牛腿

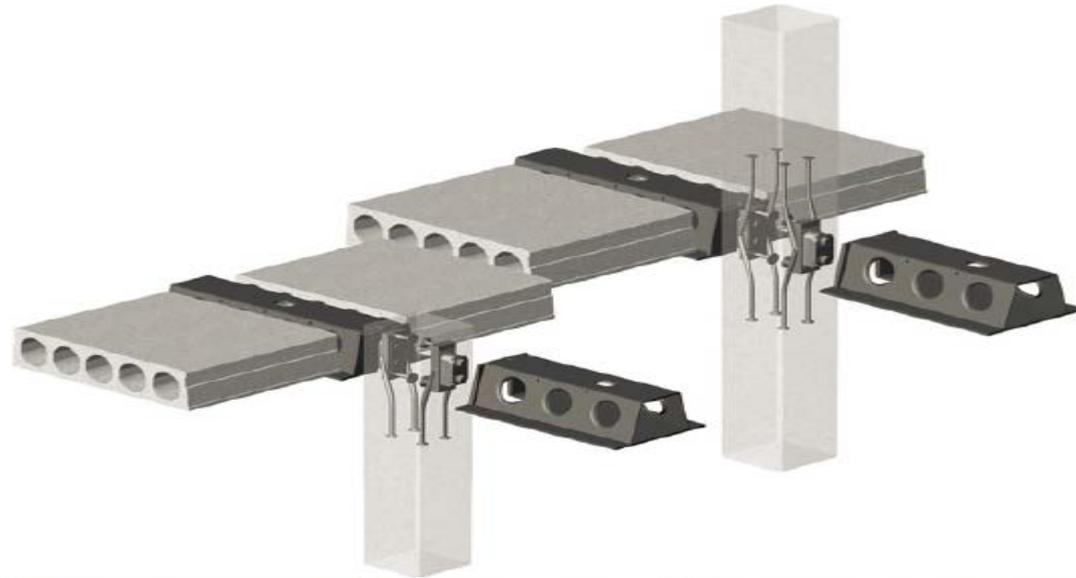


梁端连接座

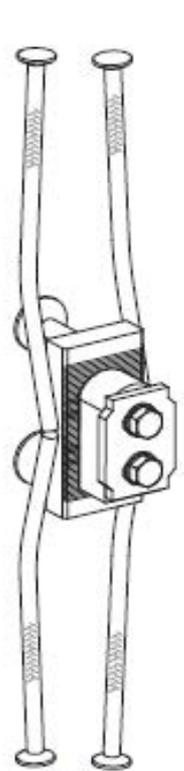
A 暗牛腿与梁端连接座预埋在构件中的情况



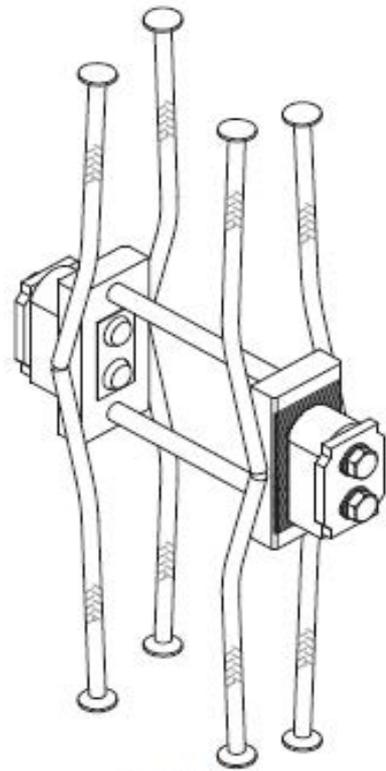
B 暗牛腿与DELTA梁



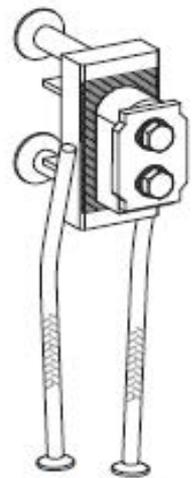
C 暗牛腿类型



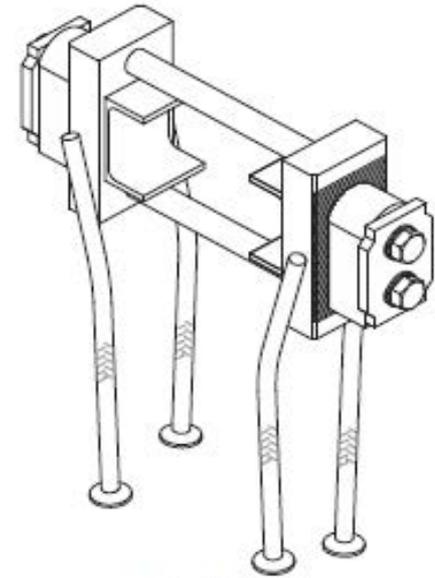
PCs 3



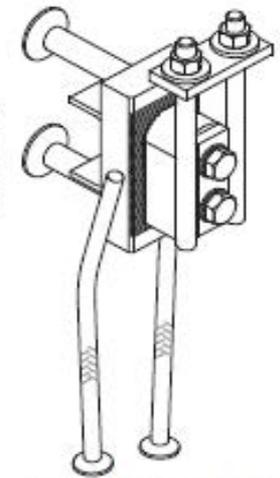
PCs 3-2



PCs 3 UP

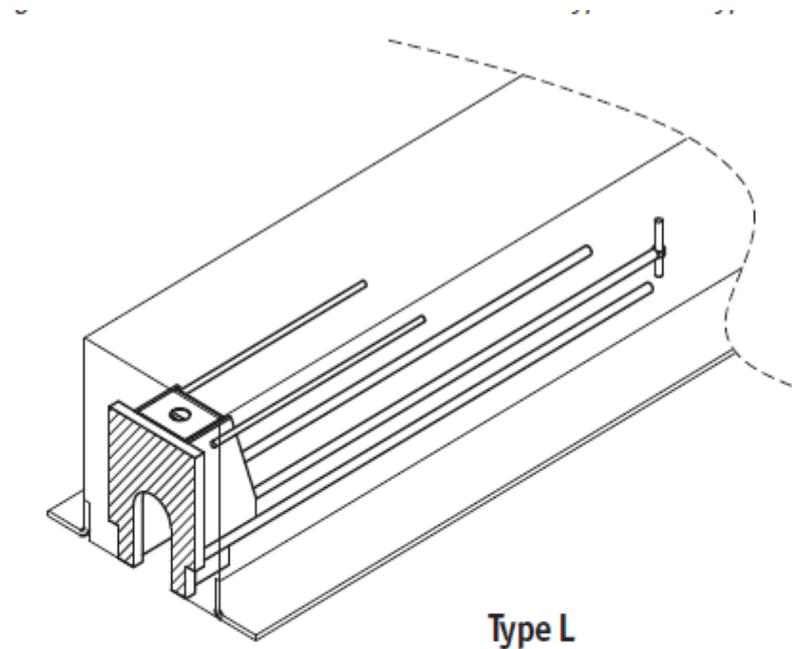


PCs 3-2 UP

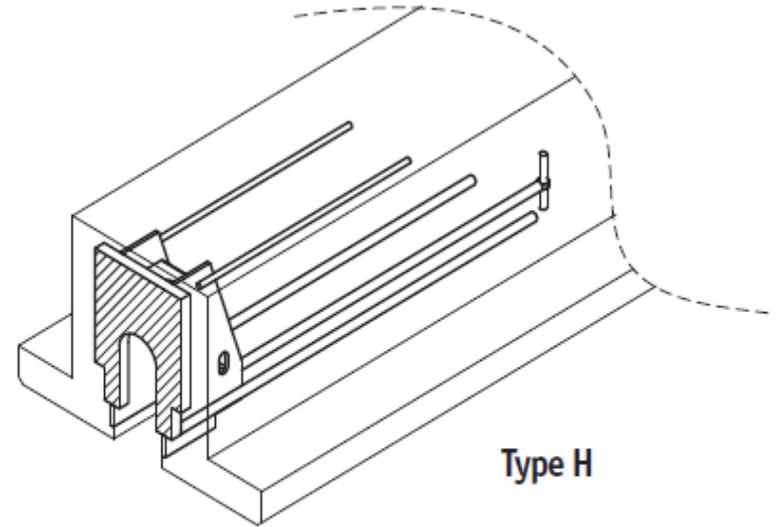


PCs 3 UP LOCK 340

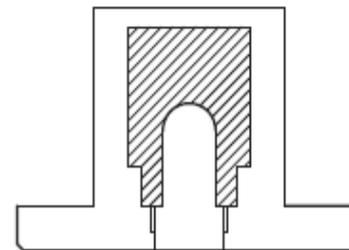
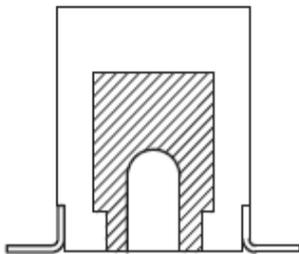
D 梁端连接座类型



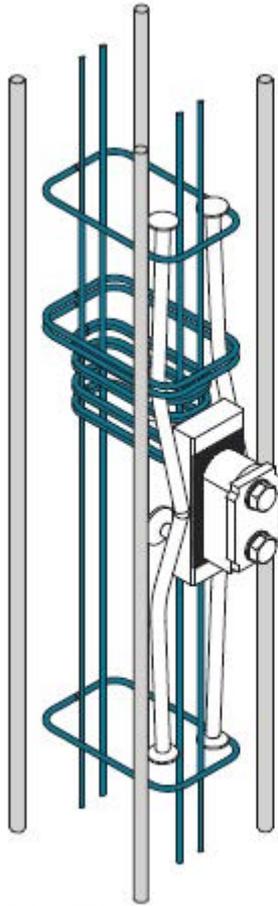
Type L



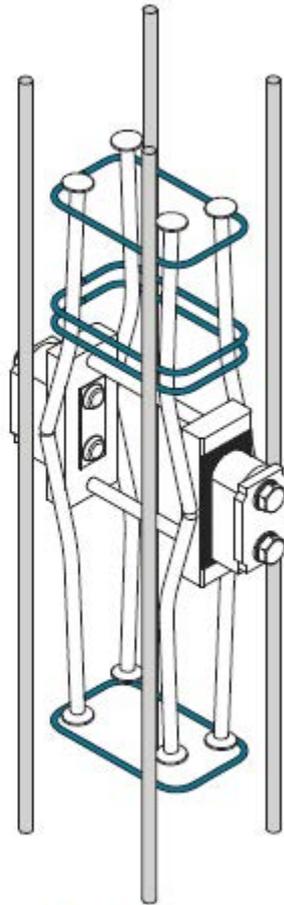
Type H



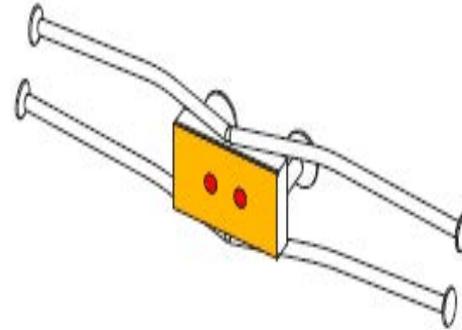
E 暗牛腿的安装



PC5 corbel



PC5-2 corbel

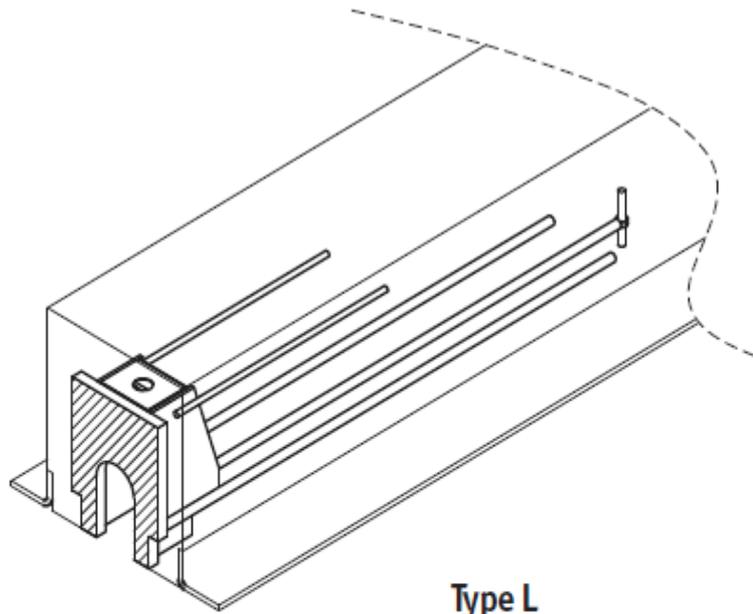


In precast factory - after casting

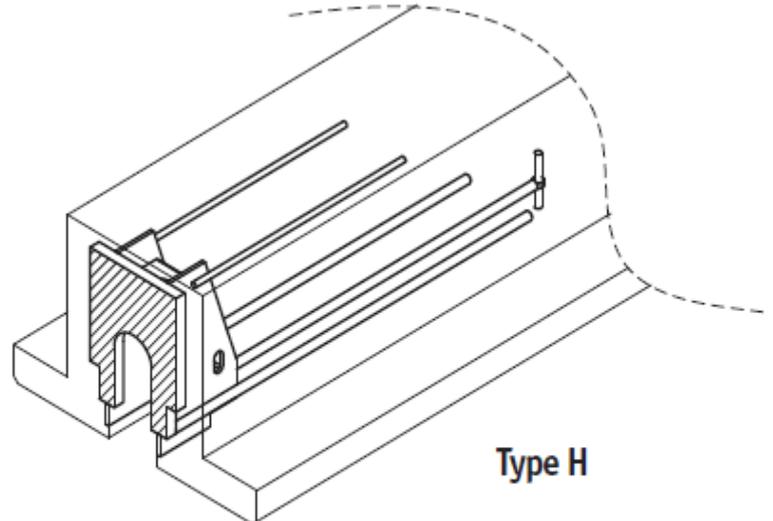
Thin plate that covers teeth will be removed after casting and teeth should be cleaned if needed.



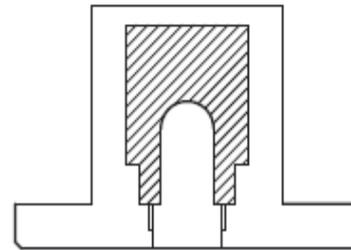
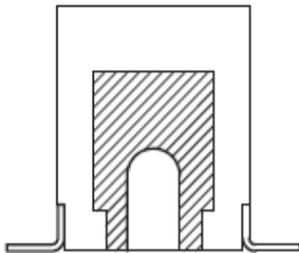
F 梁端连接座类型



Type L



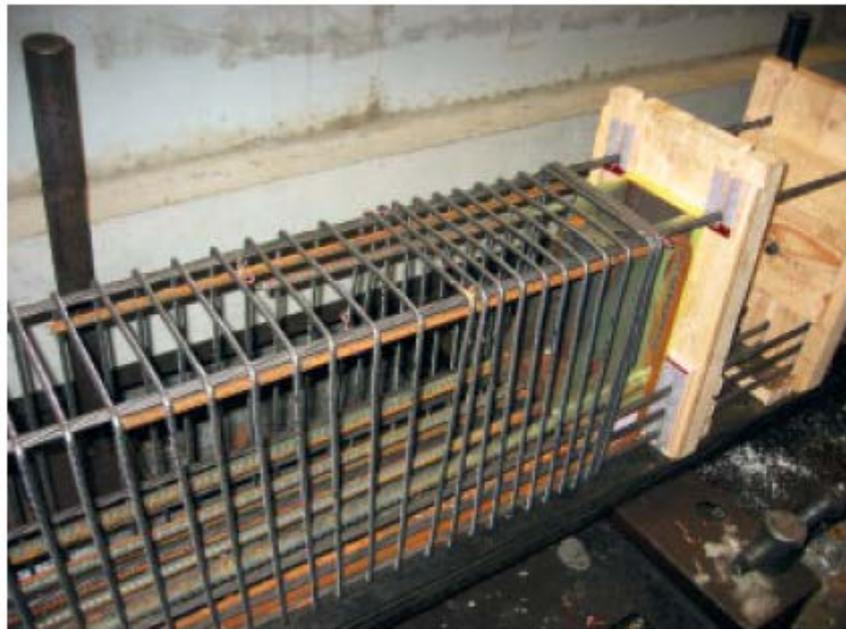
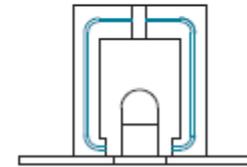
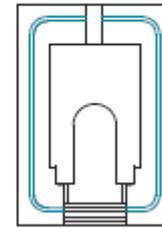
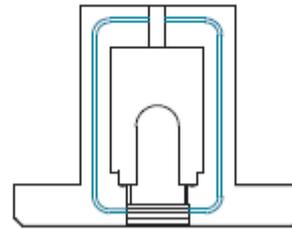
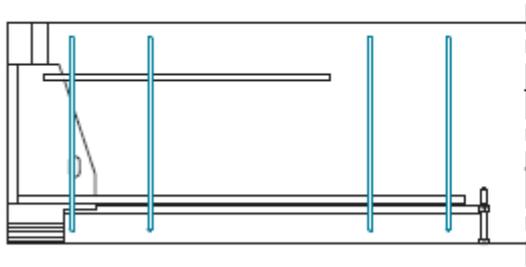
Type H



G 梁端连接座的安装

PC 2-L / PC 2-H

2+2 Ø 10-15 mm



H 暗牛腿与梁端连接座共同作用

Figure 3 Transfer of forces in PC Beam Shoe under vertical and horizontal loading

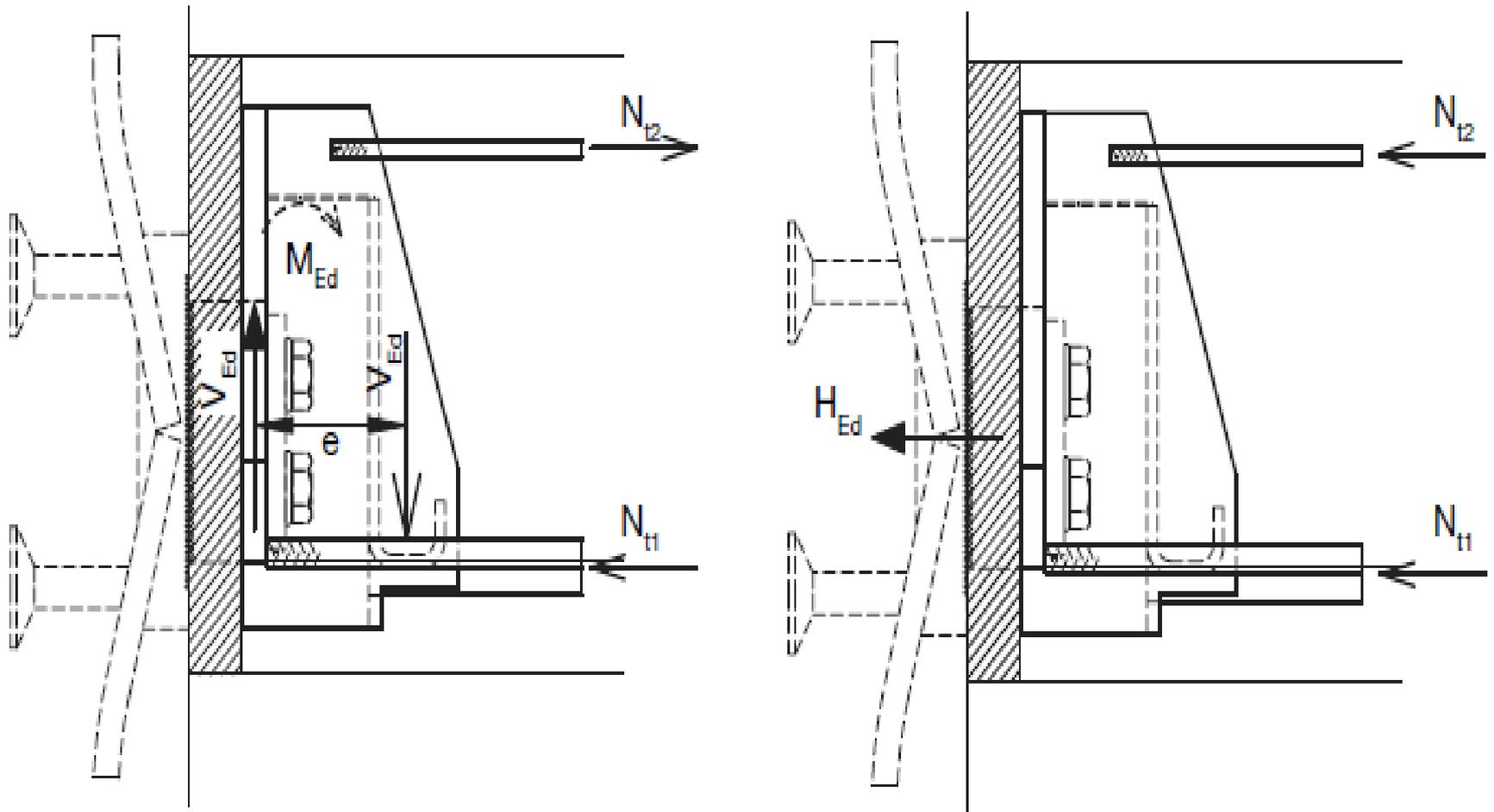
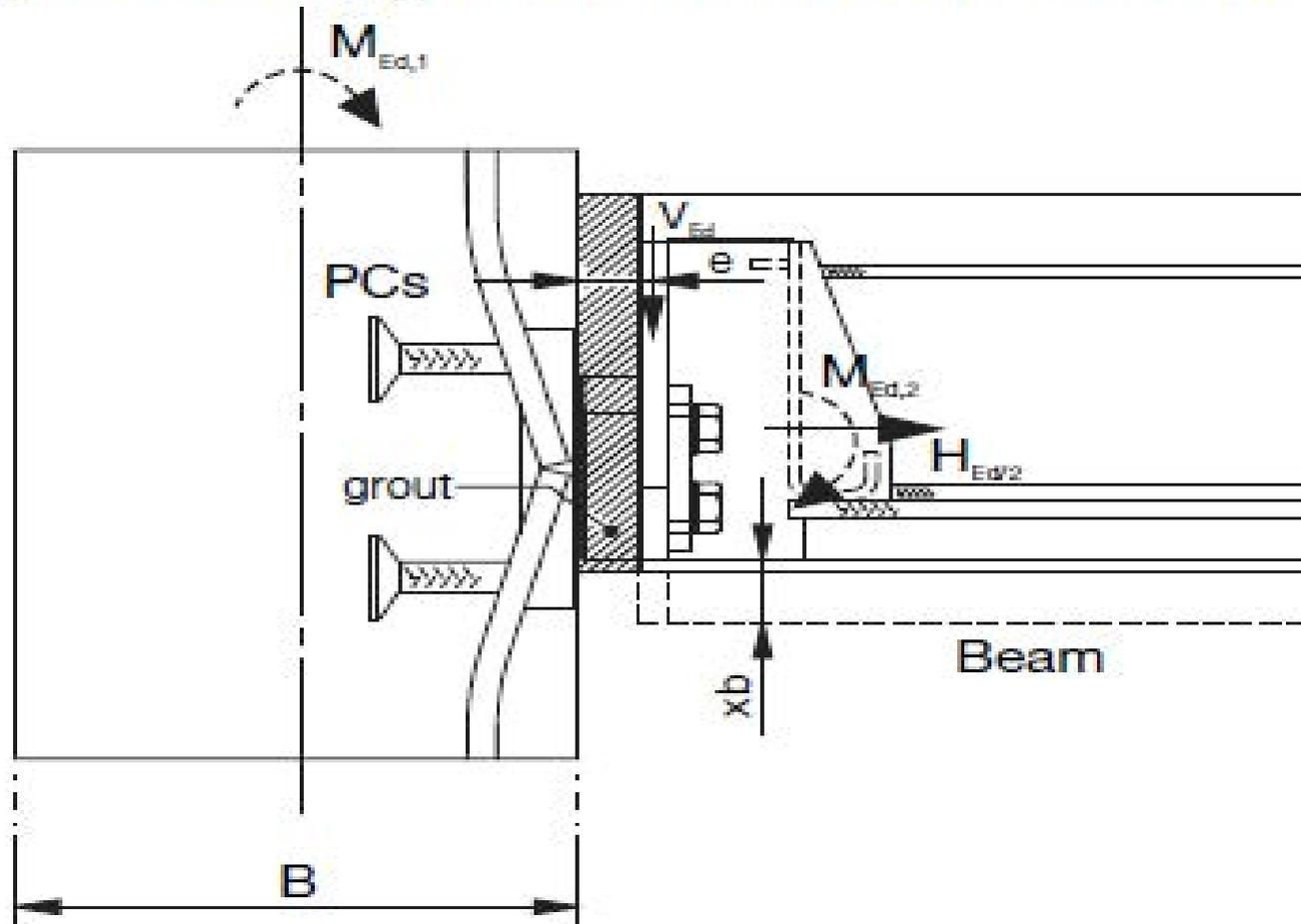


Figure 4 Moment $M_{Ed,2}$ transferred from the corbel to the column

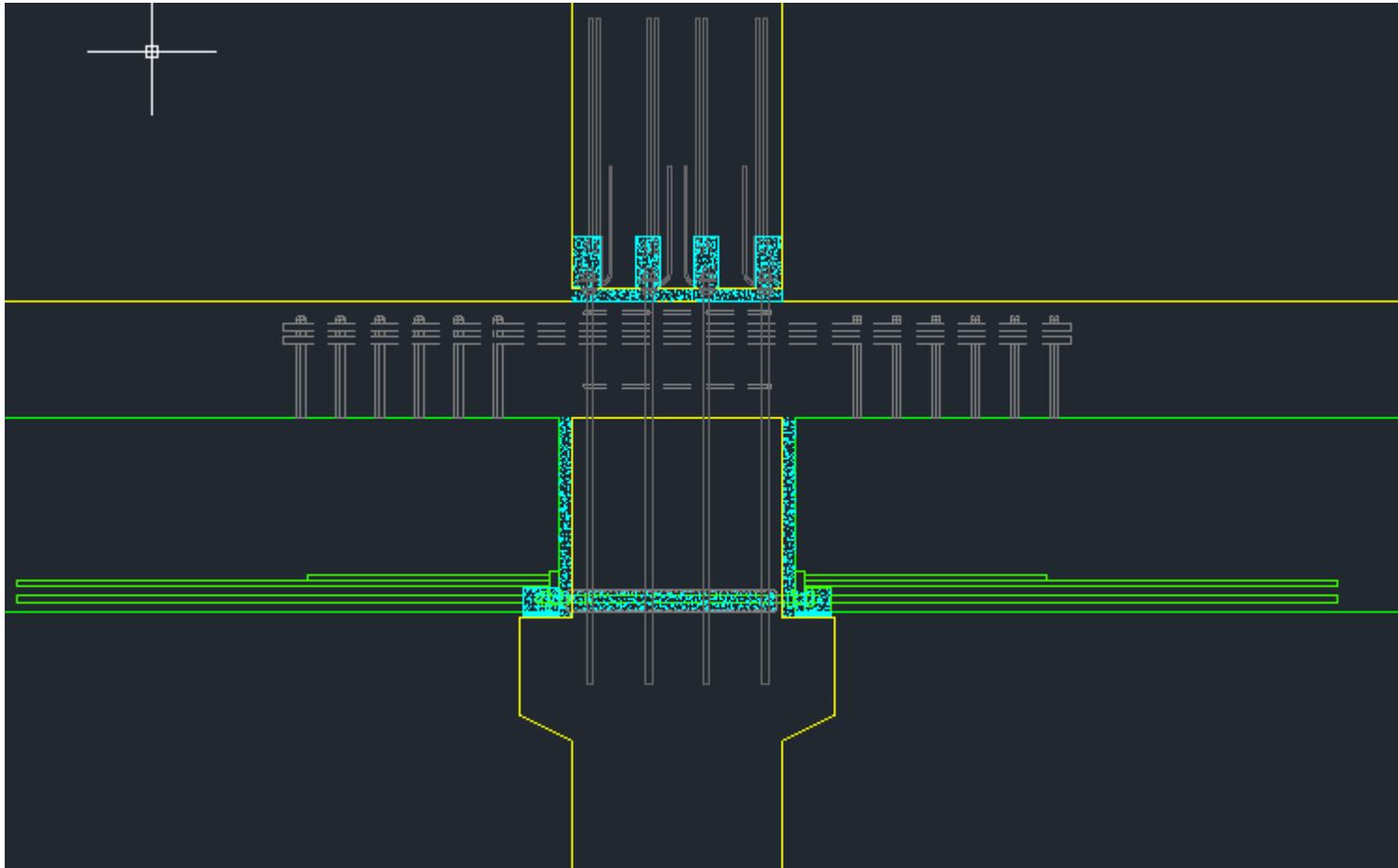


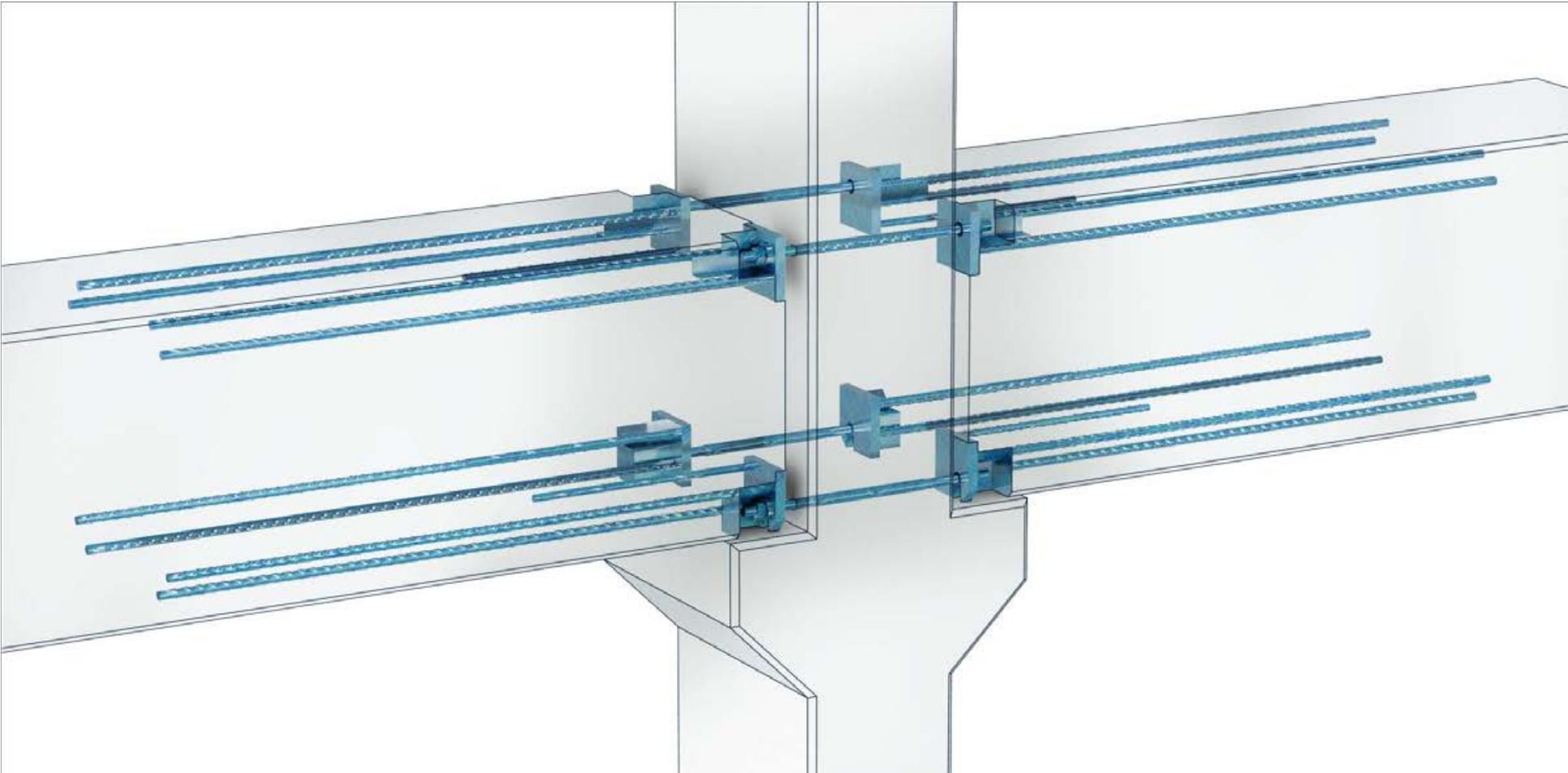
(2) RBC梁端连接座与连接螺栓---适合刚性节点



连接螺栓

梁端连接座



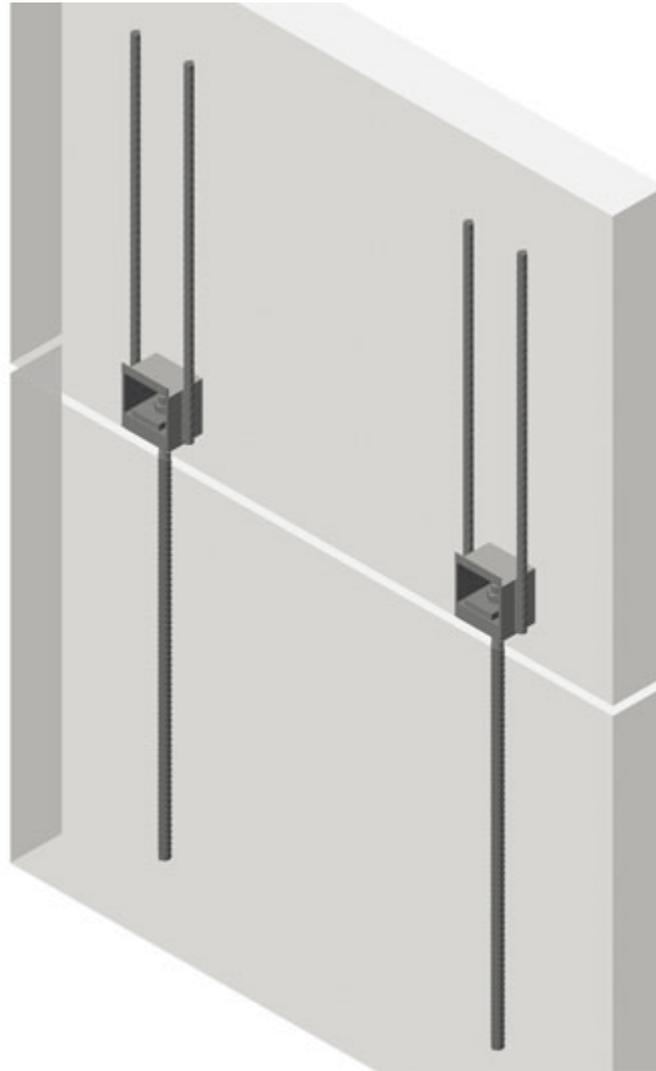




4. 墙体间连接(Connection for Precast Wall Panels)

(1) PSK墙底连接座 (PSK Wall Shoes)





A PSK墙底连接座用途与好处

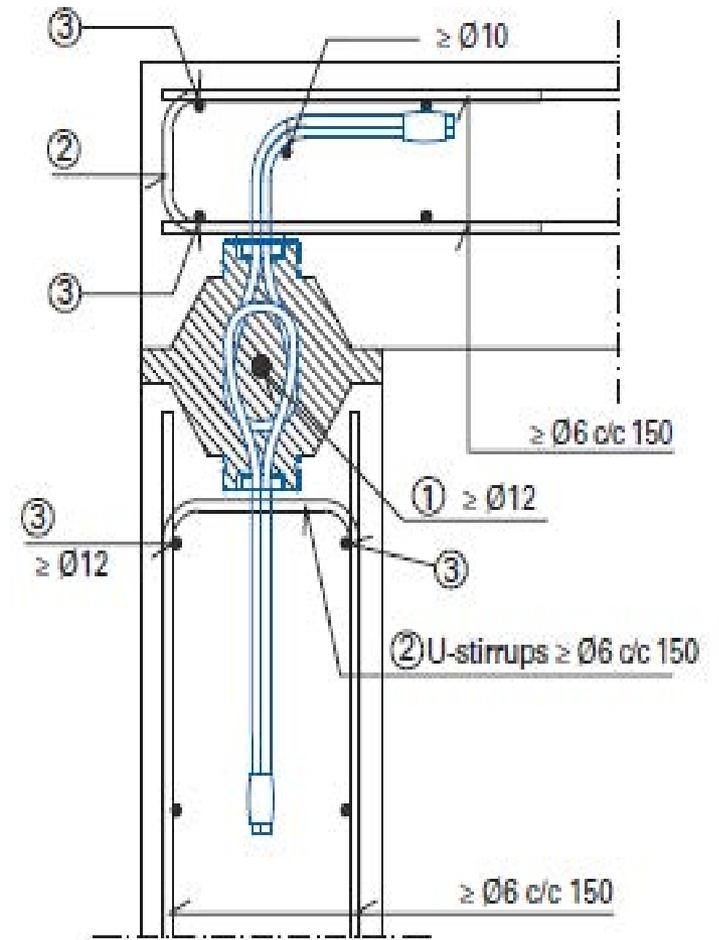
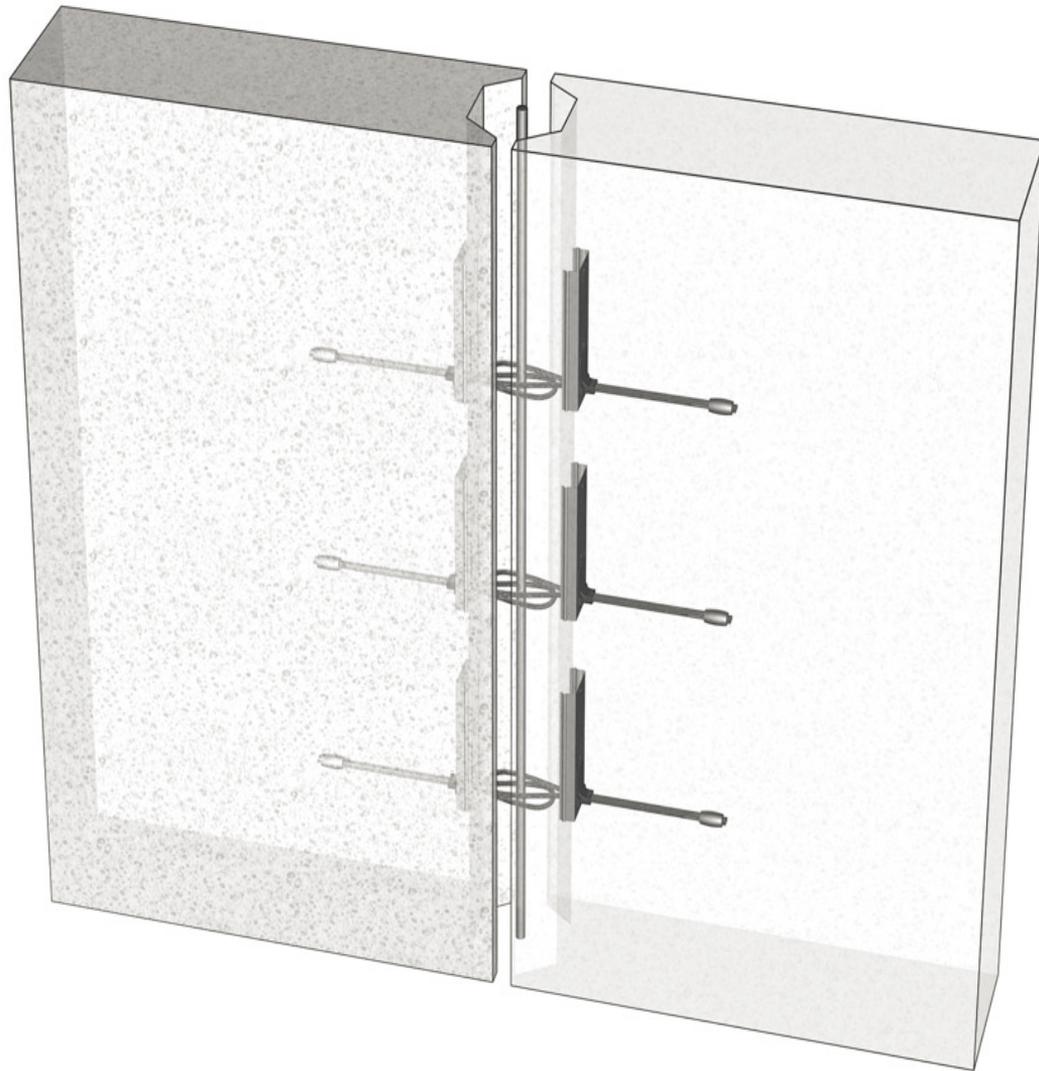
- 用于类似墙板预制构件的抗拉拼接；
- 墙底连接座用于建造刚性墙体；
- 与锚固连接螺栓共同作用，荷载从墙体传递到承载结构；
- 容易和快捷地安装构件
- 无需焊接
- 模板无需开孔洞
- 能用预制混凝土墙体构件建造剪力墙
- 大的尺寸和承载力范围
- 安装后隐蔽不可视
- 装配后，连接处就可满载工作。

B PSK 墙底连接座的实例图片



(2) PVL 墙体竖缝钢丝绳连接环 (PVL Wire Loop for Wall Vertical Joint)





A PVL 墙体竖缝钢丝绳连接环用途和优点

- 用作混凝土墙构件间，竖向浇注缝的连接；
- 为节点提供明确的承载力；
- 通过钢丝绳和混凝土剪力键，直接把剪力从一个构件传递到另一个构件
- 柔性的钢丝绳环方便墙板构件的安装；
- 金属固定盒特点：能使钢丝绳环垂直于墙的连接缝
- 全金属结构

A PVL 墙体竖缝钢丝绳连接环安装



谢谢！

THANK YOU !