

装配式建筑 深化设计及看懂施工图



演讲人：吴晓杰

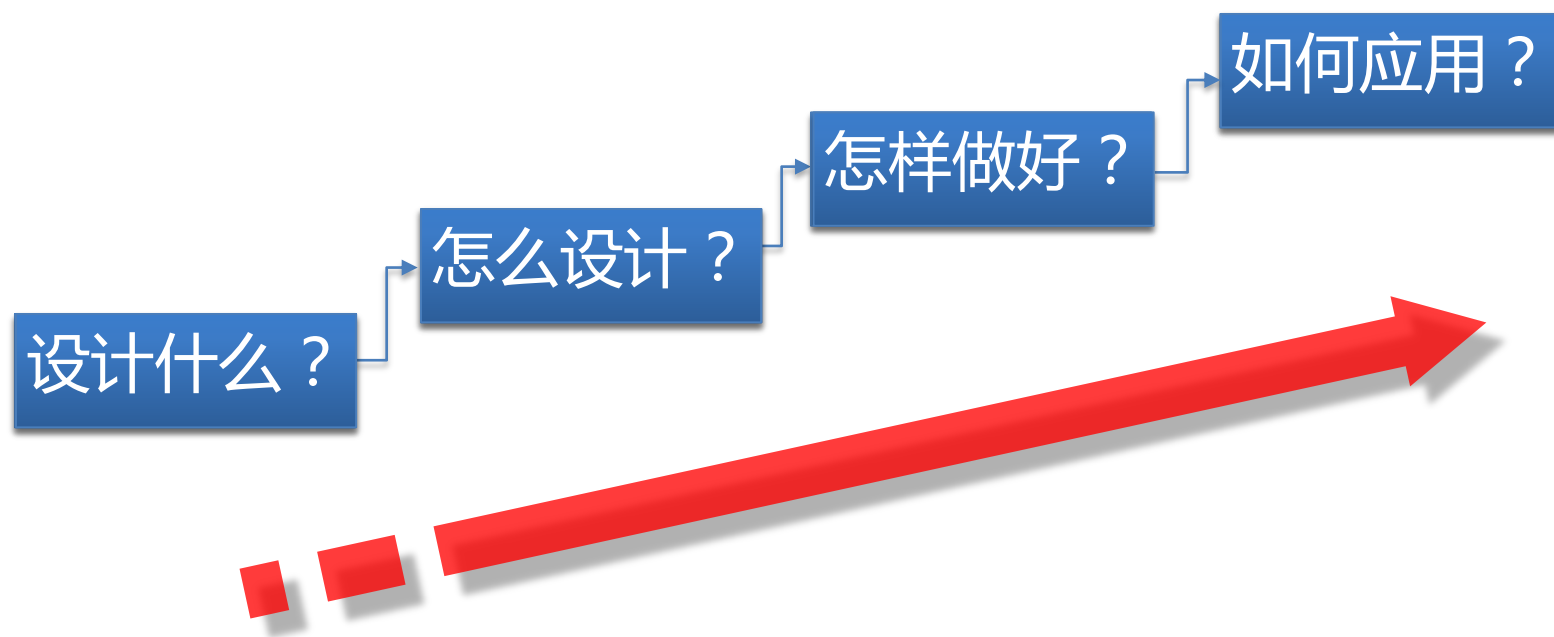
2016.04



深圳海龍建築製品有限公司
SHENZHEN HAILONG CONSTRUCTION PRODUCTS CO., LTD.



内 容



1

设计什么？

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 装配式建筑有哪些？



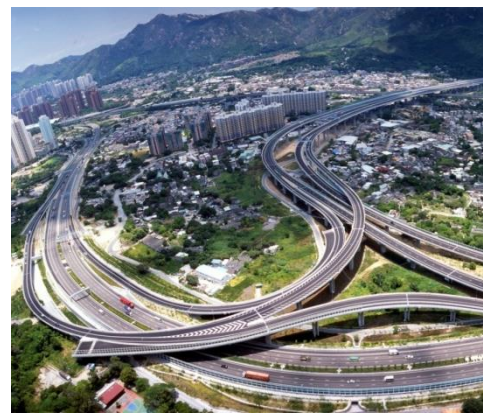
公营房屋



私营房屋



公共建筑



土木工程

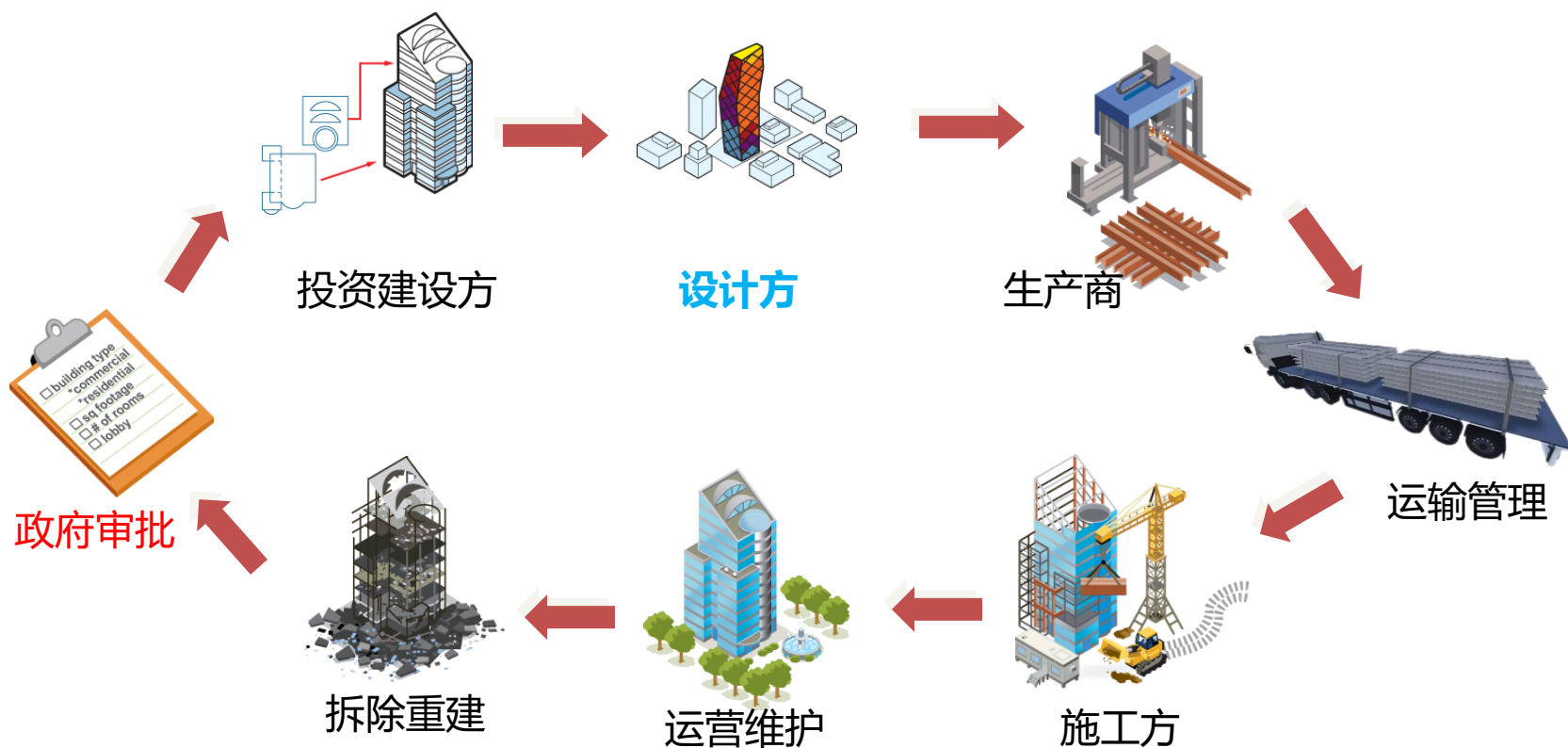
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 装配式结构全寿命周期



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 设计的产品类型有哪些？



琉璃瓦



透光混凝土

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

预制外墙板



预制楼梯



预制梁



半预制楼板



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

整体预制卫生间



预制楼梯平台



预制内隔墙



预制垃圾槽



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

GRC复合外墙
预制阳台



装饰预制外墙板



半预制外墙板



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

预制管片



预制桥面



预制护栏



预制桥墩



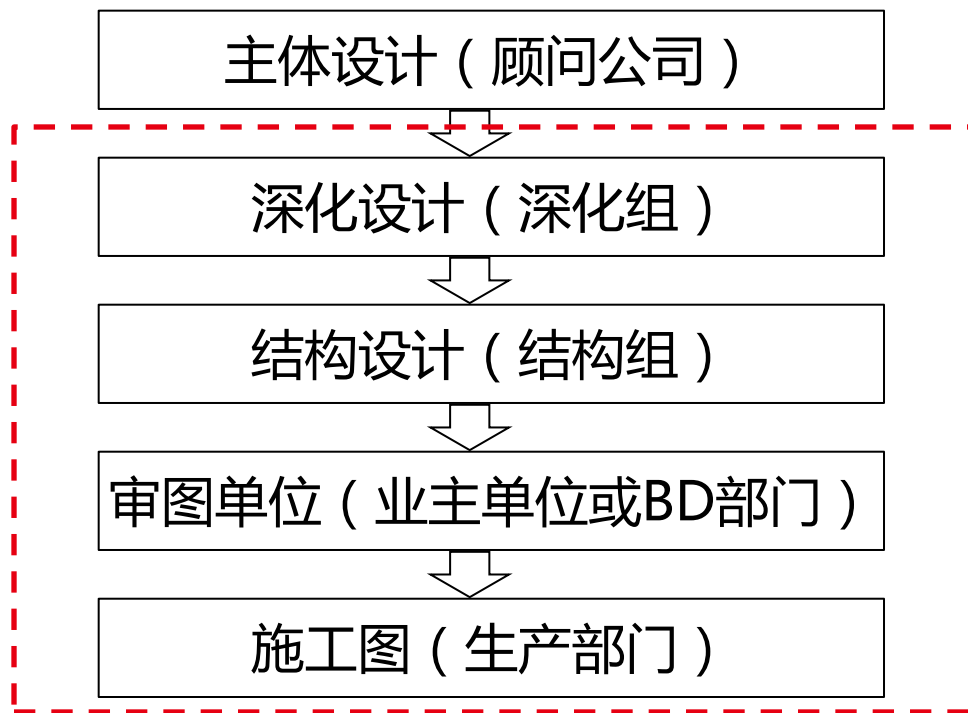
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 设计流程



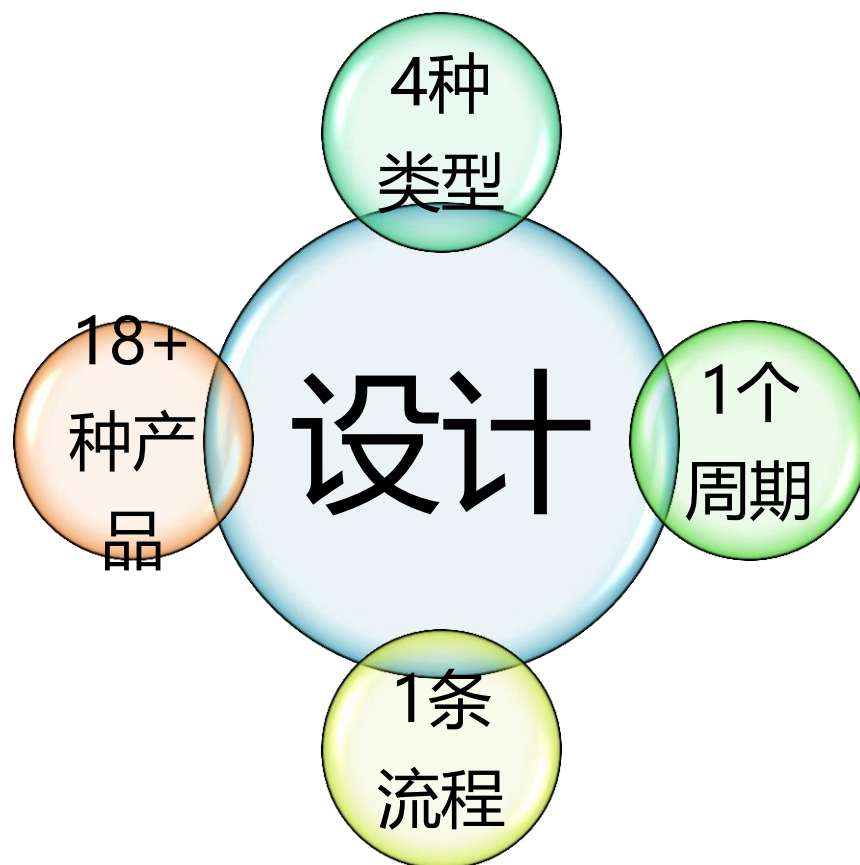
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

本章小结



2

怎么设计？

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 设计依据

行业标准

- 《装配式混凝土结构技术规程》
- 《装配式混凝土建筑技术标准》

构造图集

- 《装配式混凝土连接节点构造》等系列，9本

企业标准

- 《装配式混凝土结构预制构件精细化设计技术守则》
- 《装配式混凝土结构预制构件制作与运输技术守则》
- 《装配式混凝土结构预制构件质量检验技术守则》

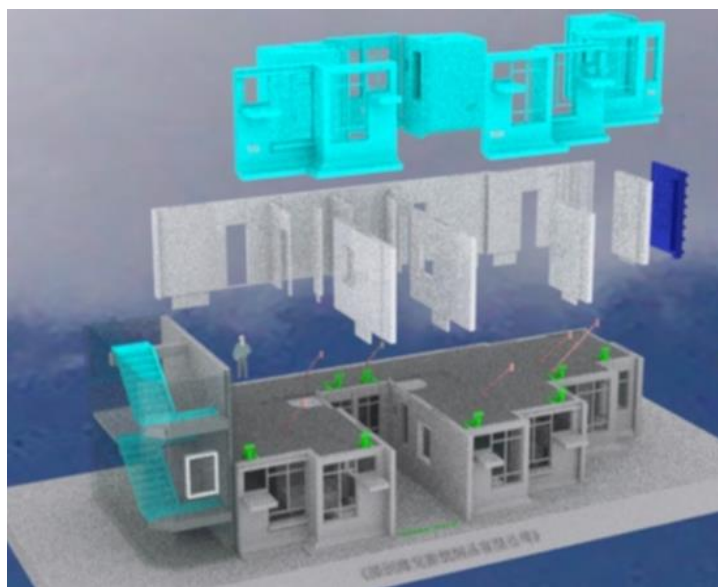
设计什么

怎么设计

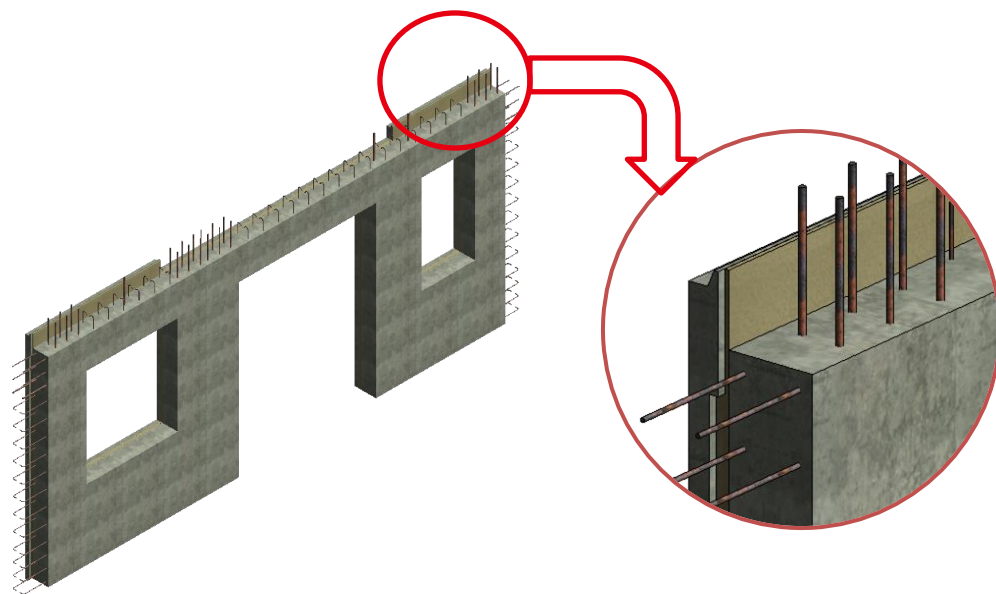
怎样做好

如何应用

● 深化设计



拆分



构件

节点

设计什么

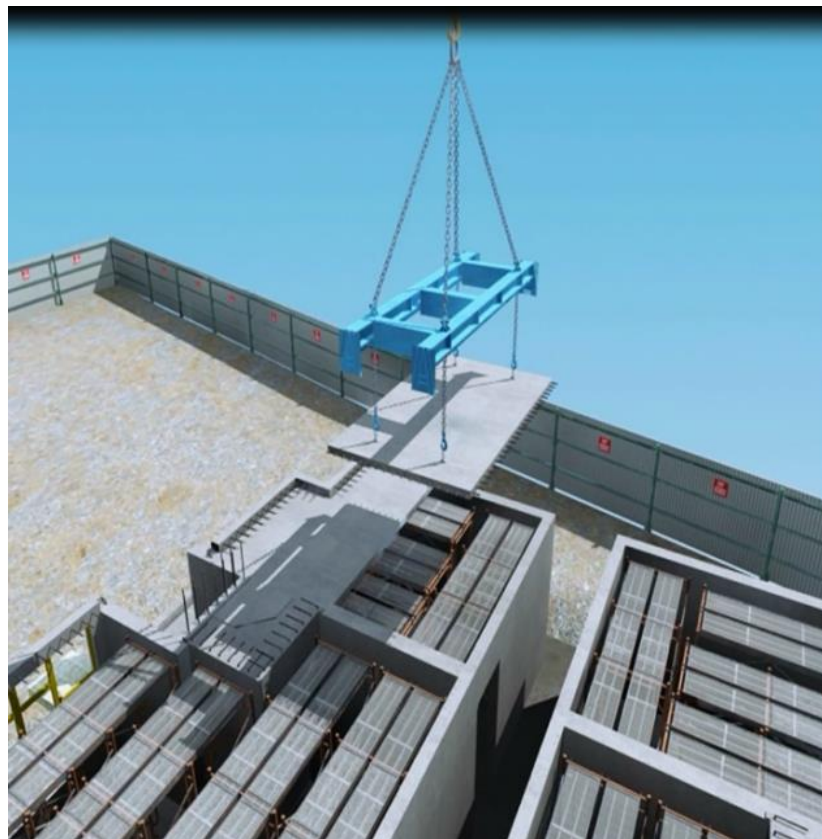
怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 拆分原则

- 构件标准化
- 构件尺寸重量限制
- 是否易于安装
- 节点连接方式



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 构件设计

- 机电管线布置
- 一体化装修方案
- 吊点及安装装置设置



设计什么

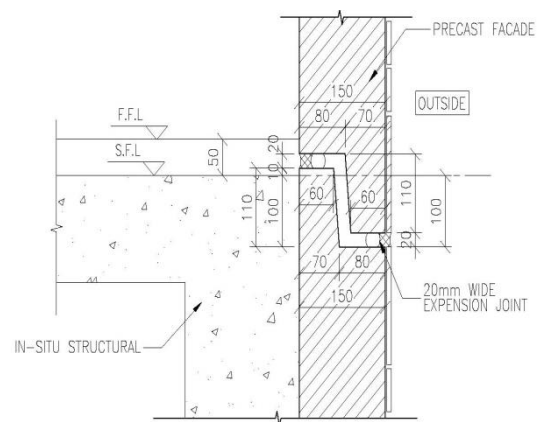
怎么设计

怎样做好

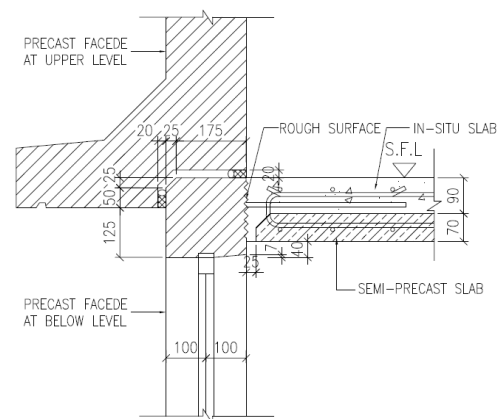
如何应用

◆ 节点设计

- 构造防水
- 构件连接大样



私营房屋节点大样



公营房屋节点大样

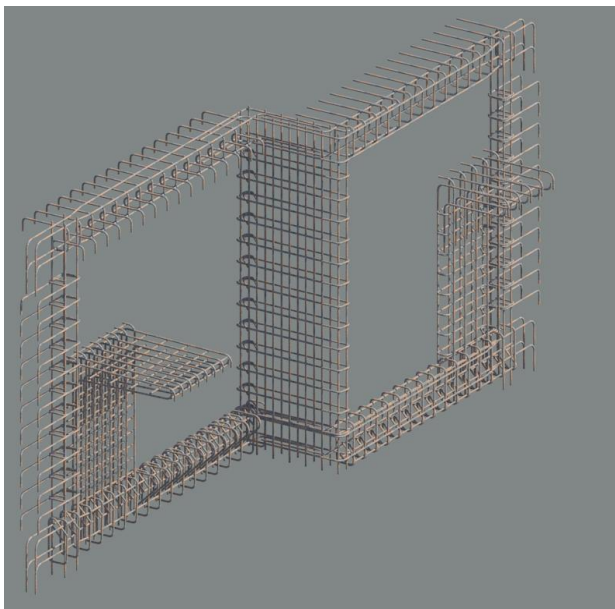
设计什么

怎么设计

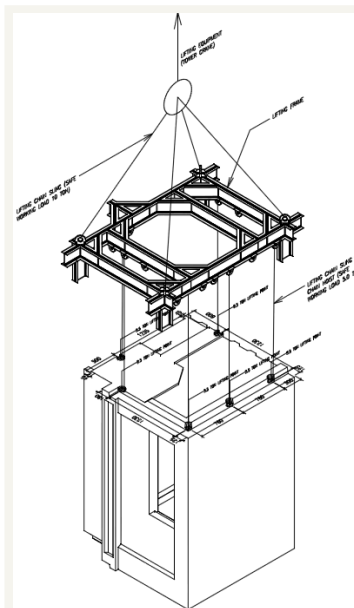
怎样做好

如何应用

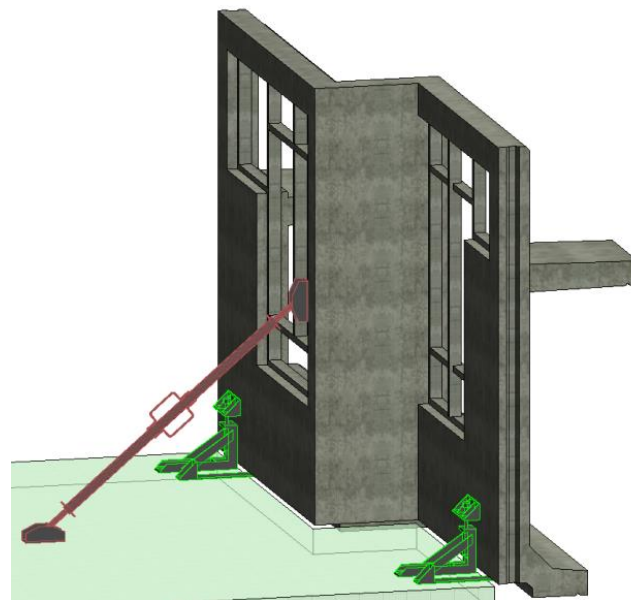
● 结构计算



配筋



吊装



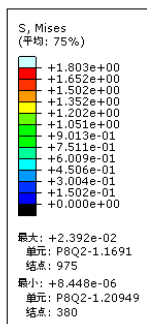
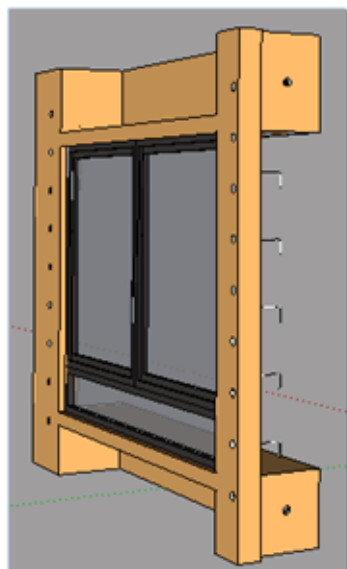
设计什么

怎么设计

怎样做好

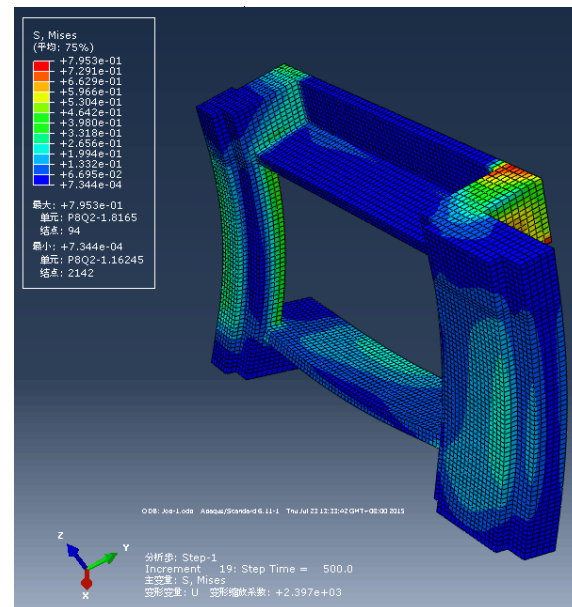
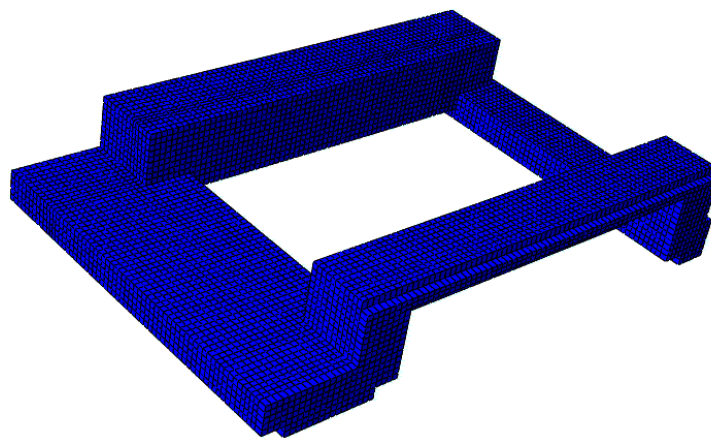
如何应用

◆ 配筋设计-构件受力计算



ODB: Job-1.odb Aespa/Scanda-d6.11-1 Thu Jul 23 15:39:22 GMT+08:00 2015

分析步: Step-1
Increment: 8: Step Time = 6.634
主变量: S, Mises
变形变量: U 变形缩放系数: +3.404e+03



凸窗受力分析模型

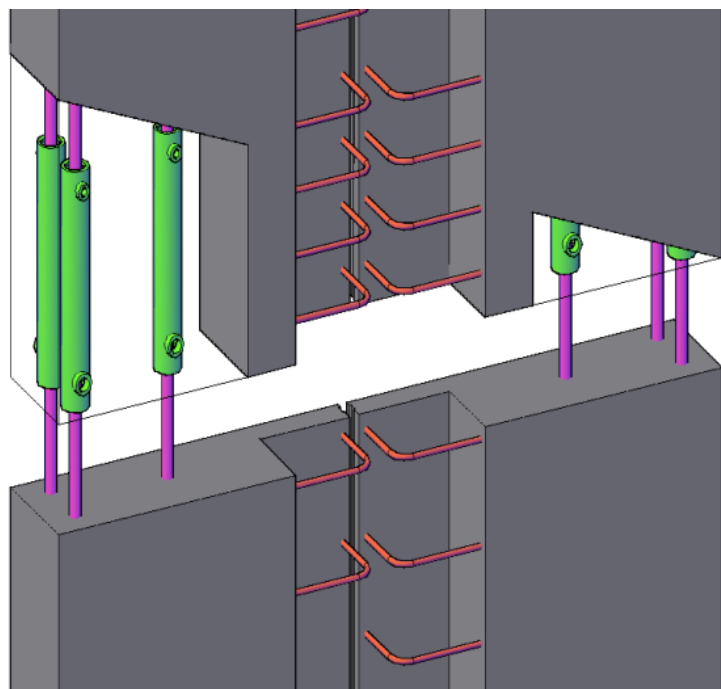
设计什么

怎么设计

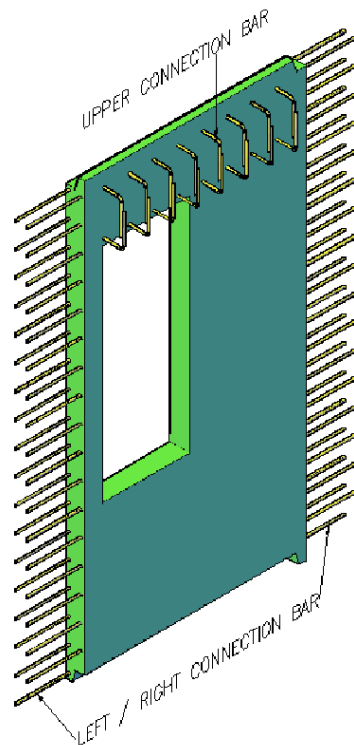
怎样做好

如何应用

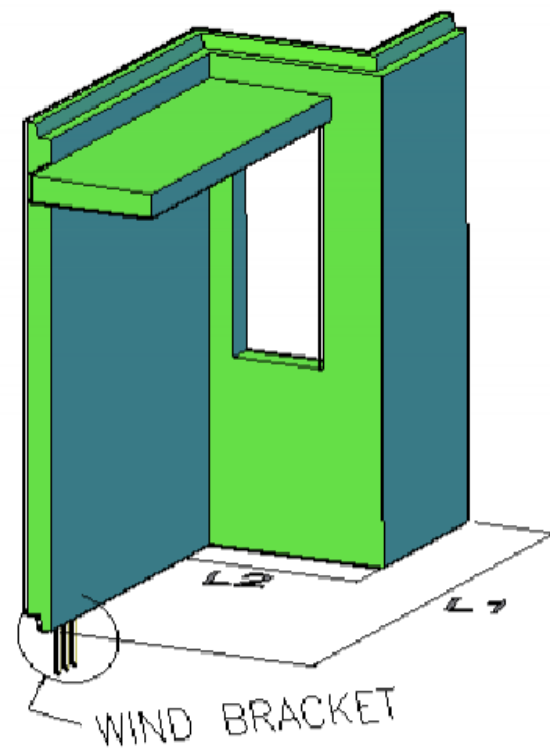
◆ 配筋设计-节点受力计算



预制剪力墙节点连接



外墙板连接钢筋



风码

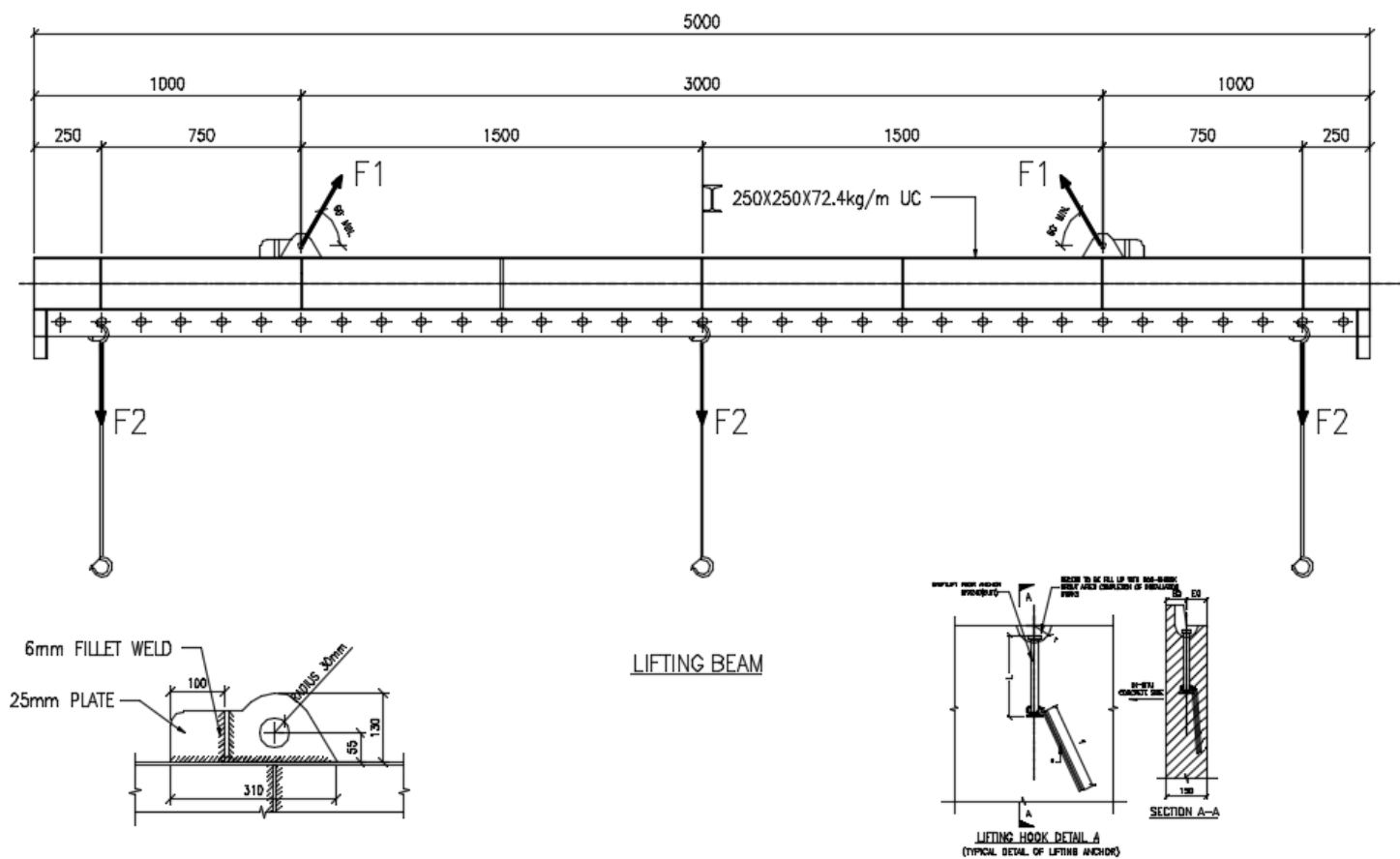
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 吊装设计-吊运设备验算



吊梁与吊钉计算

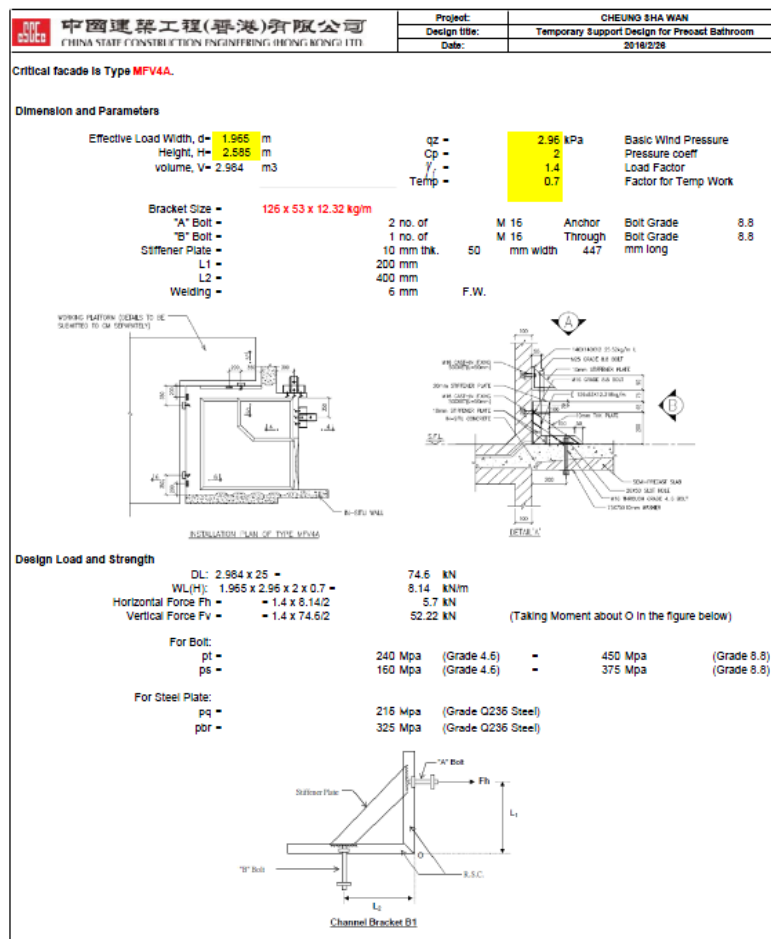
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 吊装设计-安装系统计算



预制卫生间安装系统计算

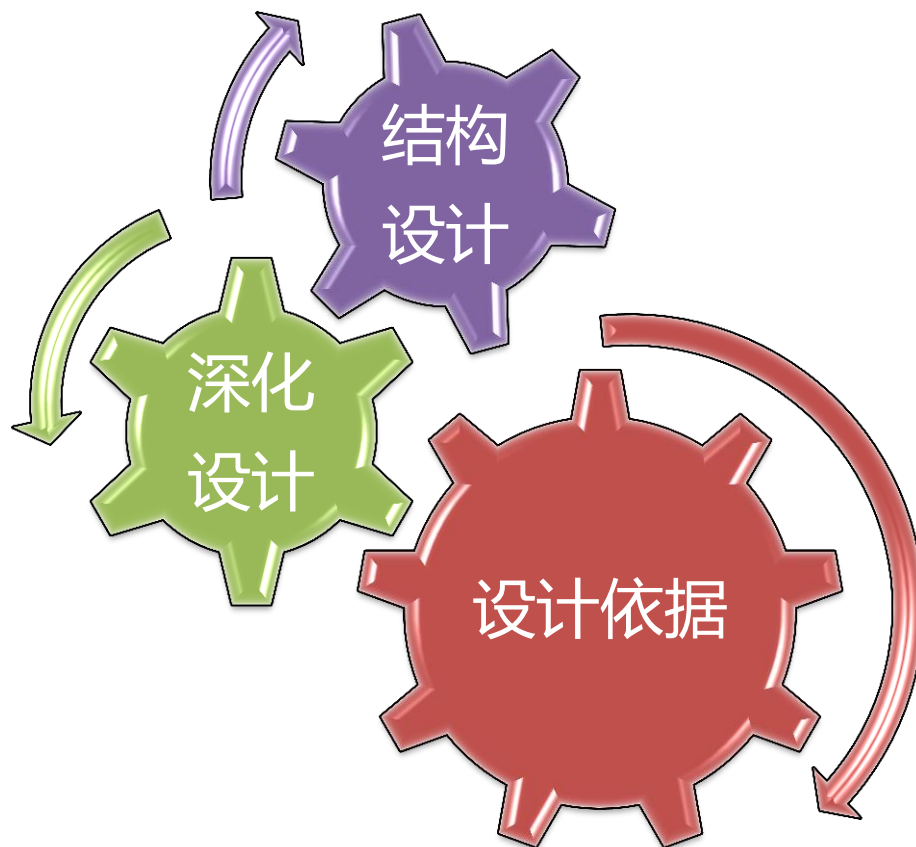
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

本章小结



3

怎样做好？

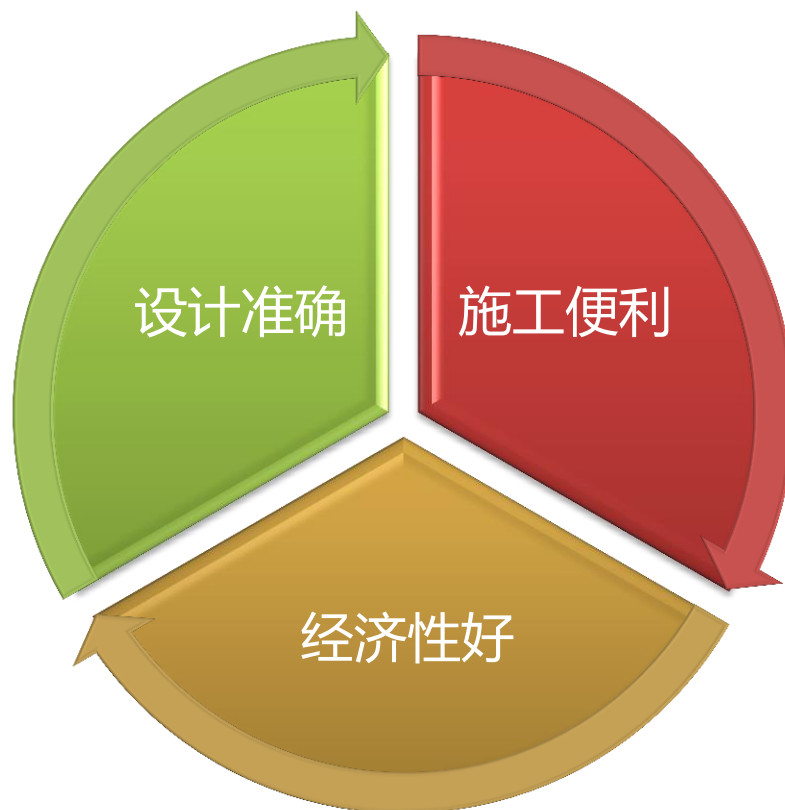
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 设计好坏标准



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 设计准确



1

建筑尺寸准确



2

结构满足规范

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 施工便利



1

生产方便



2

安装便利

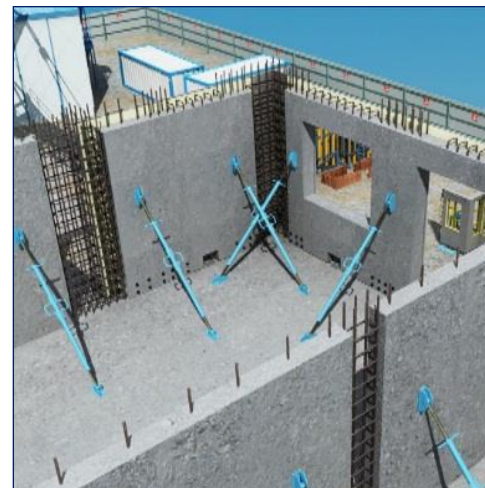
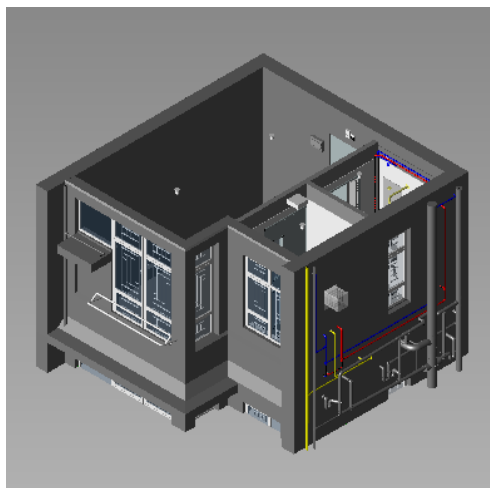
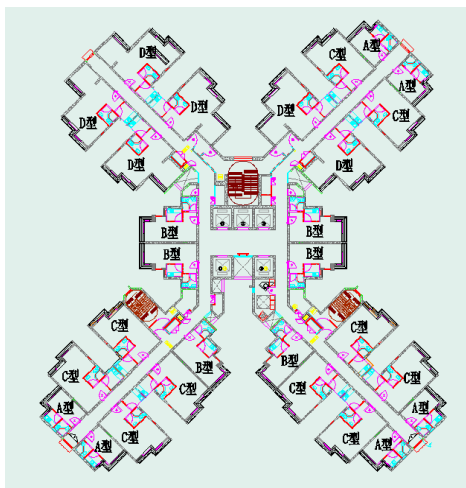
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

◆ 经济性好



1

拆分合理

2

选材合适

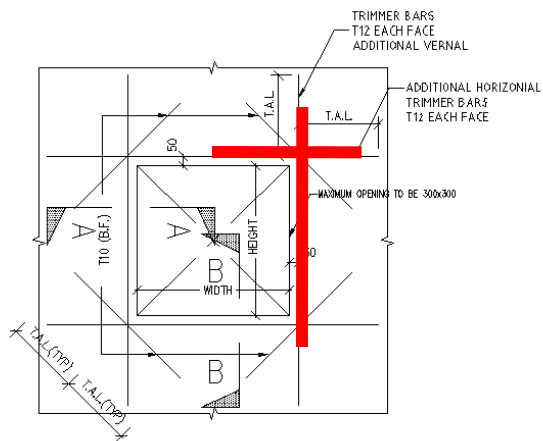
设计什么

怎么设计

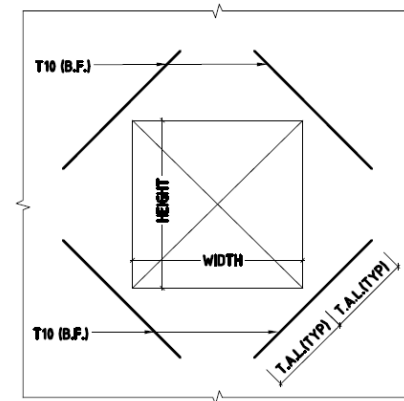
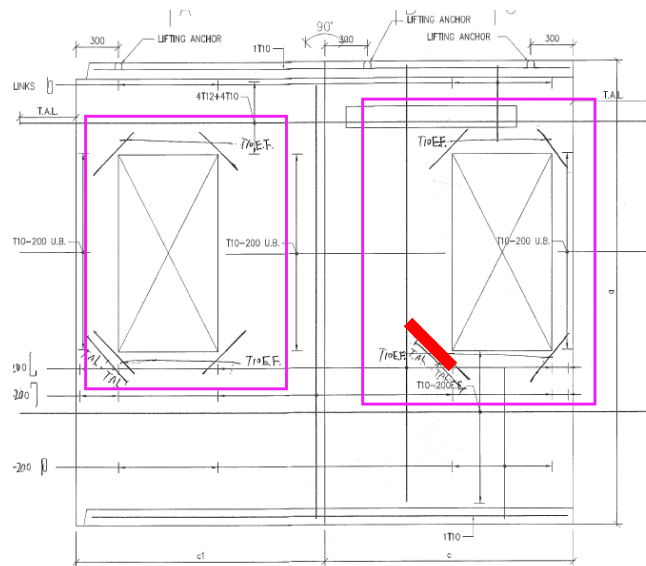
怎样做好

如何应用

设计示例



ADDITIONAL TRIMMING BARS REQUIREMENT
FOR OPENINGS IN PRECAST FACADE
N.T.S.



ELEVATION OF TRIMMING BARS REQUIREMENT
FOR OPENINGS IN PRECAST FACADE
(WIDTH OR HEIGHT NOT EXCEEDING 400mm)

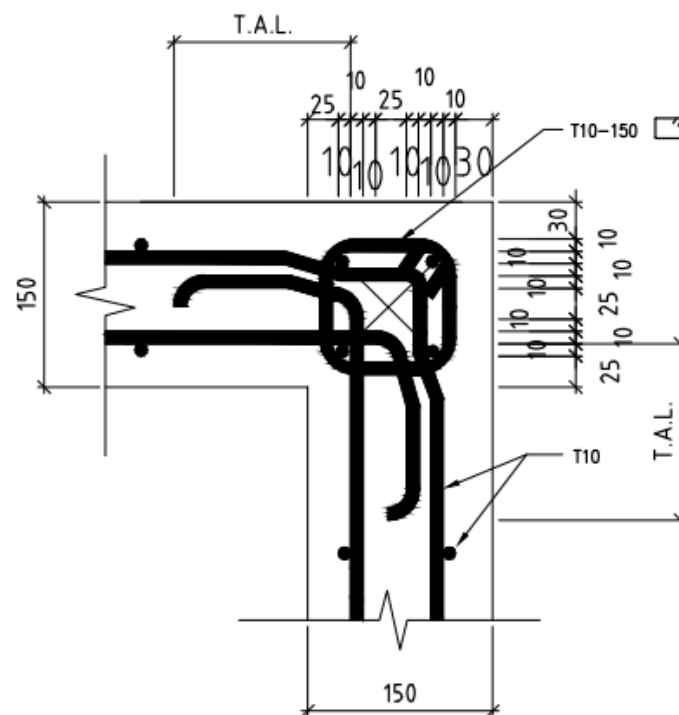
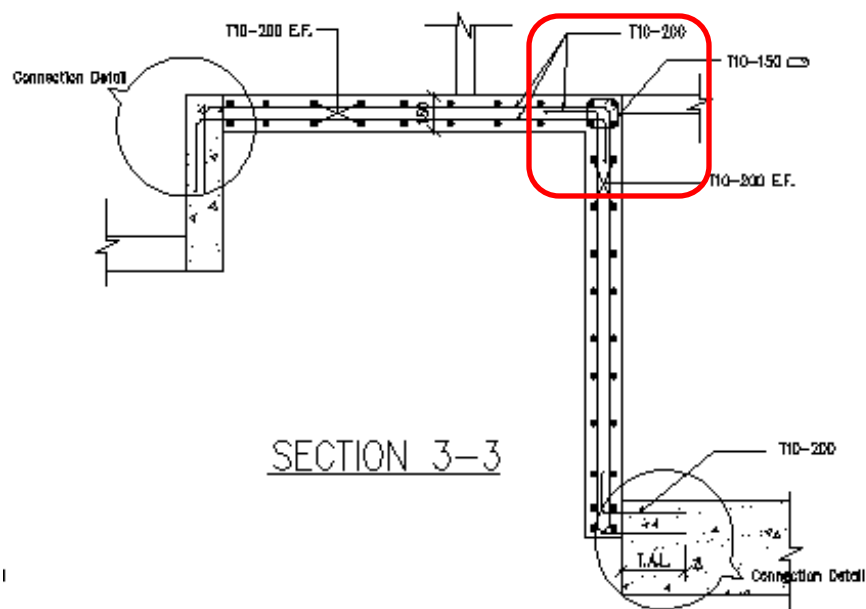


设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

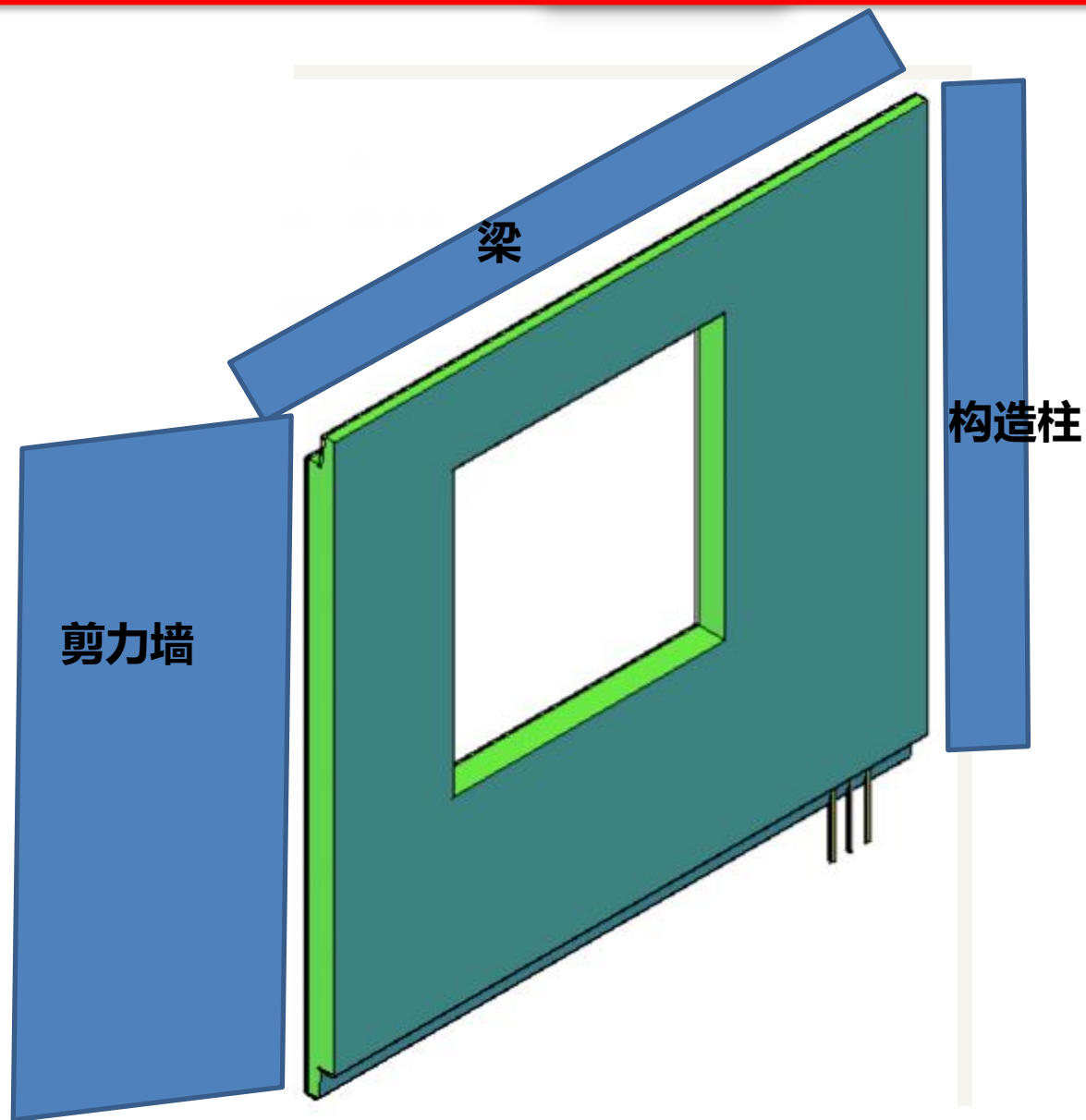


设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 建议

绘图清晰，
表述准确

设计兼顾
生产与安
装的操作

最优原则，
满足规范，
节省材料

设计什么



怎么设计



怎样做好



如何应用

● 要求

A large blue triangle pointing upwards, serving as a background for the requirements list.

端正态度

了解施工

熟悉规范

设计什么



怎么设计



怎样做好



如何应用

本章小结



3个标准



3条建议



3项要求

4

如何应用？

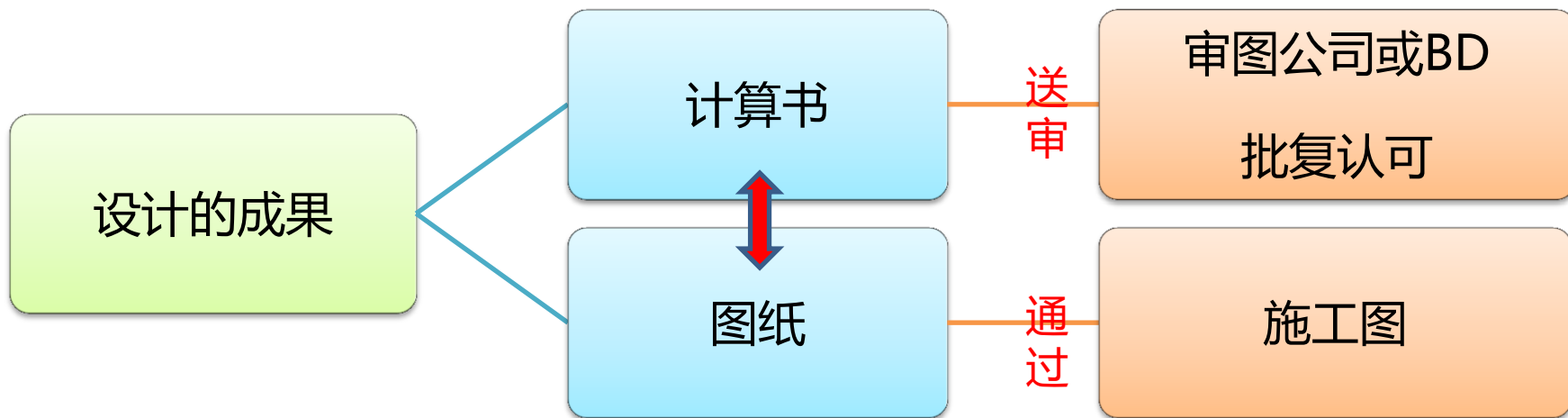
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 成果



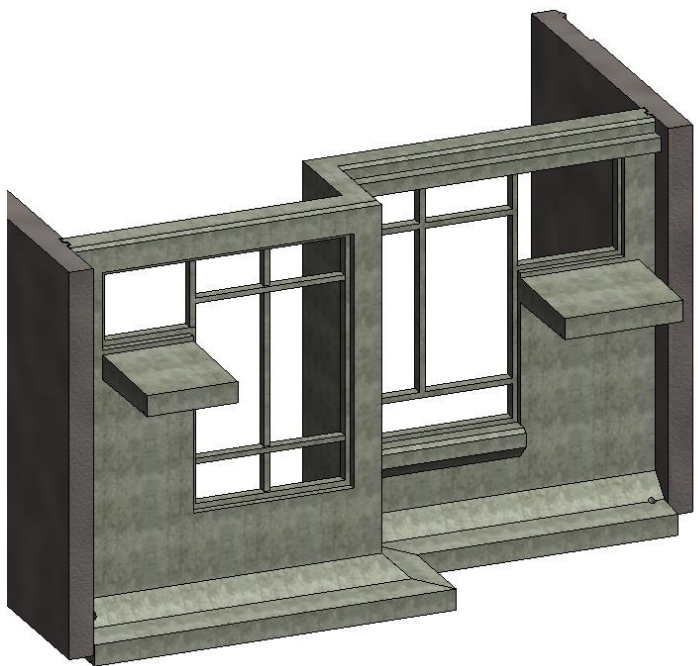
设计什么

怎么设计

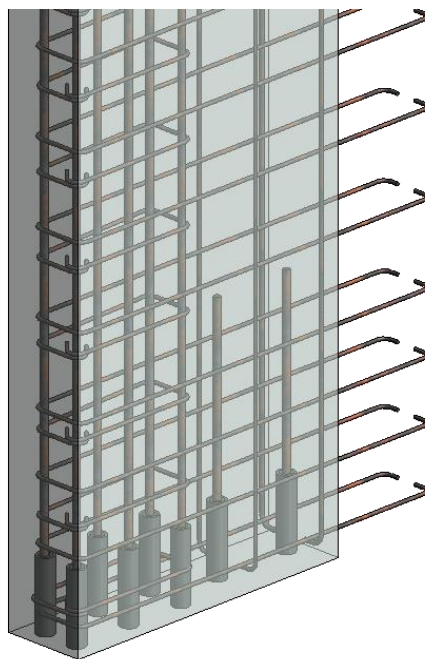
怎样做好

如何应用

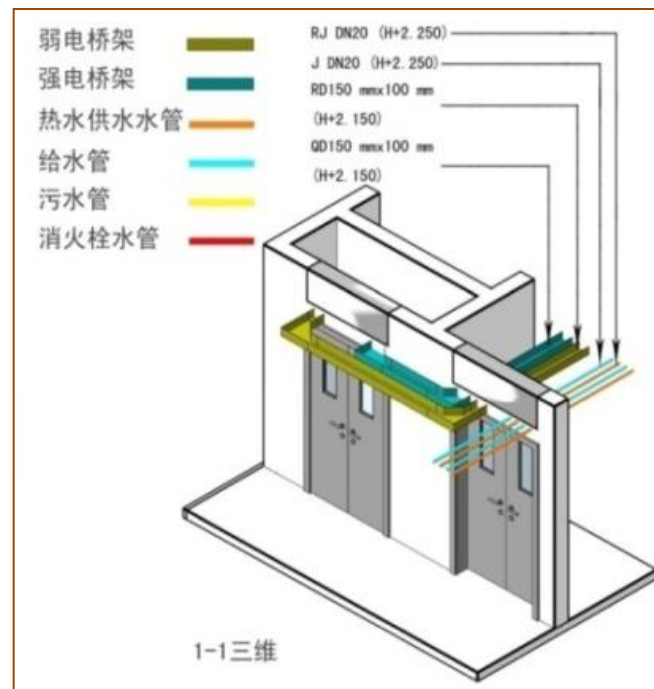
● 施工图种类



建筑构件图



结构配筋图



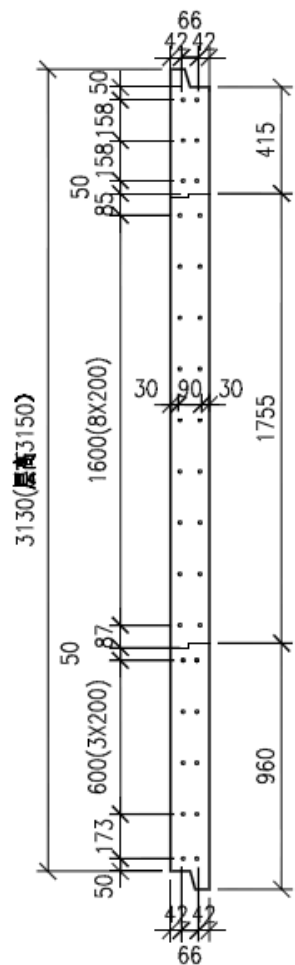
构件机电图

设计什么

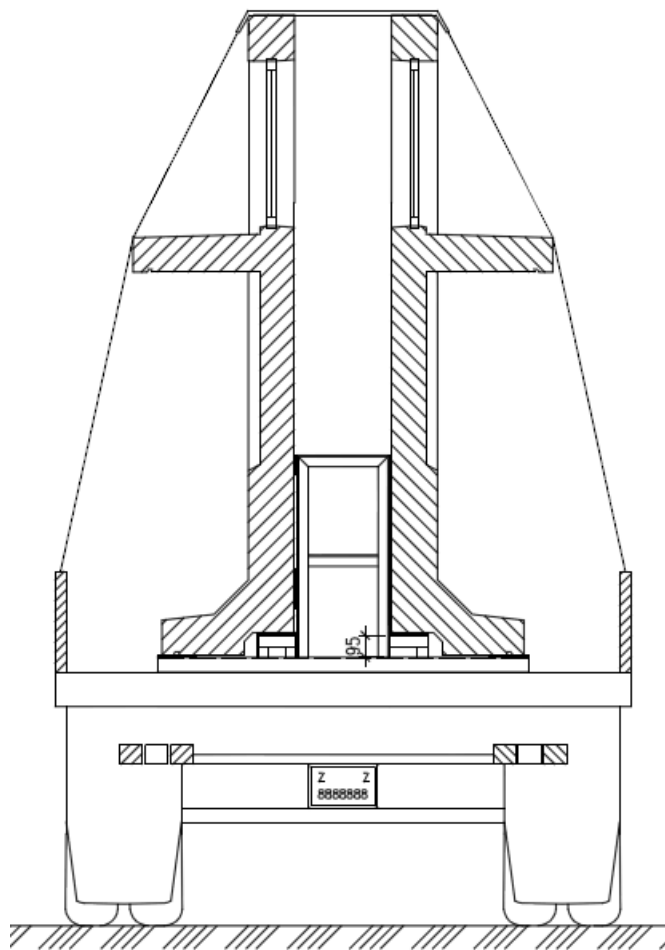
怎么设计

怎样做好

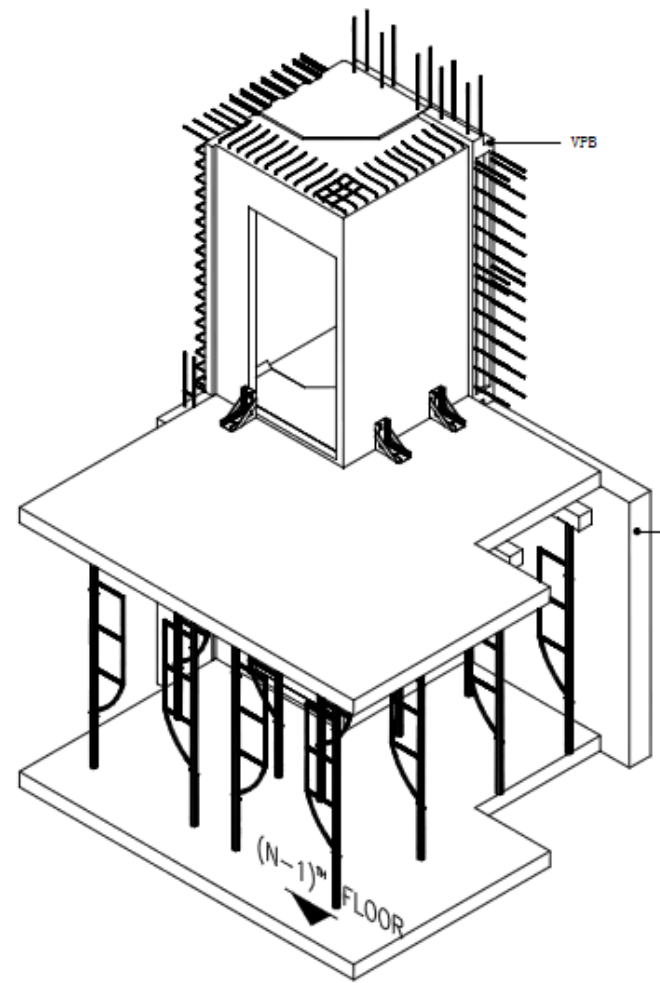
如何应用



生产时开孔图



运输图



安装图

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

看懂施工图

建设单位 Client 深圳市建筑工务署		
工程名称 Project Title 香港中文大学(深圳)一期项目 上园--Q教职员宿舍		
子项名称 Sub-Title 预制构件		
图纸名称 Drawing title 预制构件设计说明(一)		
子项号 Sub-title NO. PC	图号 DWG. NO. PCS-T01	人防图号 Air DEF. DWG. NO.
图别 DWG. Style 构造	版号 Rev. A	日期 Date 2015-06-08
工程编号 Design NO. GC150066		比例 Scale 1:100
CAPOL 華陽國際 深圳市華陽國際工程設計有限公司 SHENZHEN CAPOL INTERNATIONAL & ASSOCIATES LIMITED		

STRUCTURE ENGINEER SIU YIN-WAI & ASSOCIATES LTD. Chartered Engineers. Authorized Persons 邵賢偉 建築工程師
MAIN CONTRACTOR
SUB CONTRACTOR CSCEC CHINA STATE CONSTRUCTION ENERGY (H.K.) LTD 中国建筑工程(香港)有限公司
JOB TITLE PROPOSED DEVELOPMENT AT KOWLOON INLAND LOT 11227 J/O SHEUNG LOK STREET AND SHEUNG SHING STREET, HO MAN TIN, KOWLOON
DRAWING TITLE GENERAL NOTES & TYPICAL DETAILS

预留洞口及预埋件表(单块板)					
图例	名称	尺寸	数量(个)	备注	
	预留空洞	R=150	1		
	预留空调冷凝管洞口	R=80	1		
	整体式地漏				
	吊点	L=75,S=30	4	M12	
构件编号		数量(块)	重量	砼强度	备注
YKT-A1-1~23F-Q1/Q2		46	0.21t	C30	—
					—

说明: 1、除标注外钢筋保护层均为20mm。
2、图中▽为预制构件标记,装配时按标记方向安装。

DIMENSION TABLE OF TYPE 4a												
	Frame NO.	a	b	c1	Unit Weight (kN)	Min. No. of Lifting Anchor	Load per Anchor (kN)	Capacity per SP-ANCHOR Lifting Anchor (kN)	Remark	Wind Breaker	Connection Detail (Left)	Connection Detail (Right)
*	T9-P09	3220	2055	553	36.0	2	18.0	50.0	-	--	F3	F3
	T5-F18(Q1F-8/F)	3570	1516	221	22.3	2	7.4	50.0	SIMILAR	--	F3	F1
	T5-F18(Q1F-23/F)	3220	2055	553	36.0	2	18.0	50.0	SIMILAR	--	F3	F1
# / *	T9-P09A	3795	2055	553	36.0	2	18.0	50.0	SIMILAR	--	F3	F3
*	T9-P09B	3220	2055	553	36.0	2	18.0	50.0	HANDLED	--	F3	F3

通用说明

图纸说明

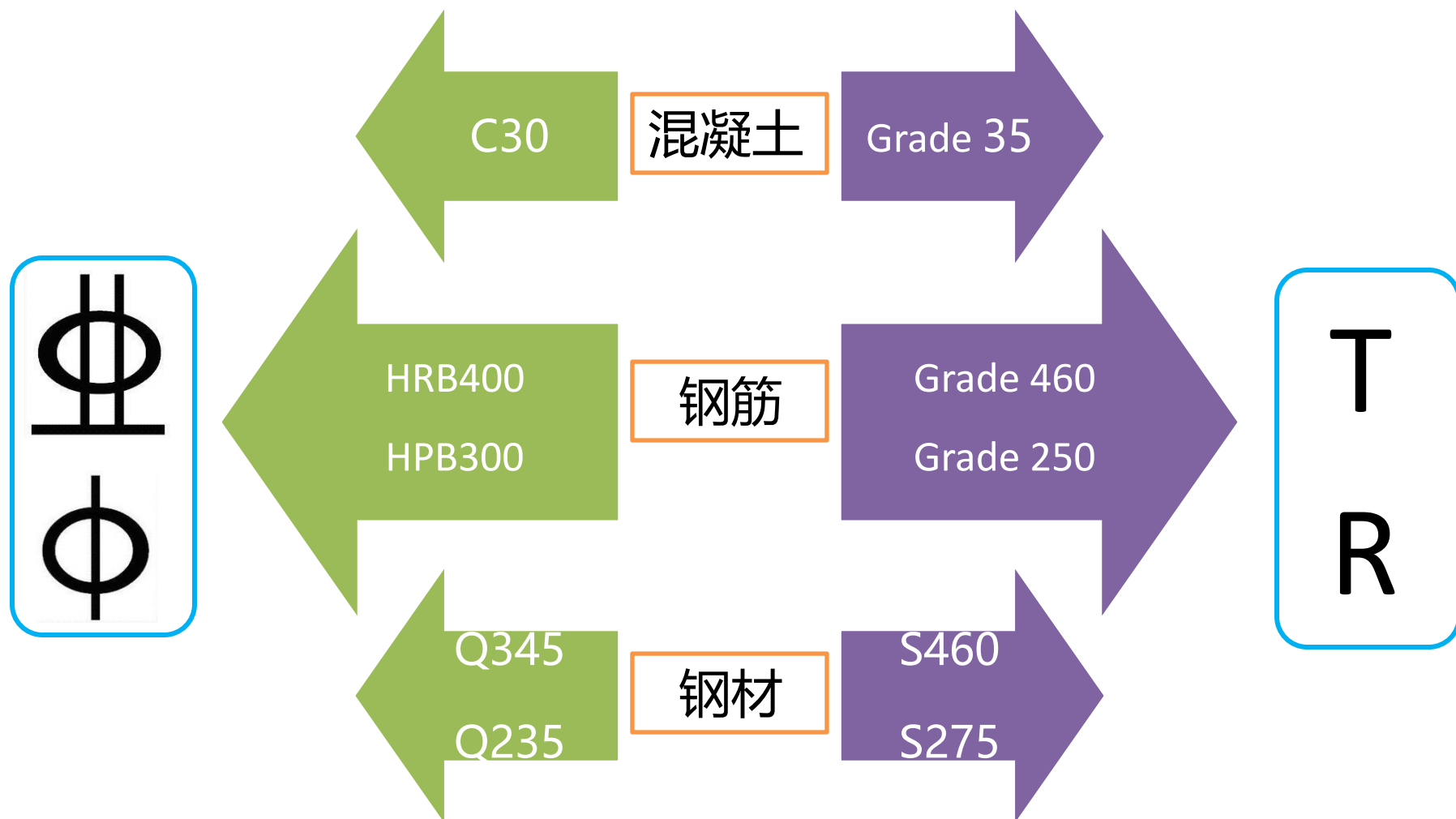
设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 材料



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

牌号	符 号	公称直径 d (mm)	屈服强度标准值 f_{yk}
HPB300	Φ	6~22	300
HRB335 HRBF335	Φ Φ^F	6~50	335
FRB400E HRB400 HRBF400 RRB400	Φ Φ^F Φ^R	6~50	400
HRB500 HRBF500	Φ Φ^F	6~50	500

牌号	符号	直径	强度
Grade 250	R	8/10/12/ 16/20/25 /32/40	250
Grade 460	T/B/S/F/ D/W		460
Grade 500			500



设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

● 混凝土保护层

环境类别	板、墙、壳	梁、柱、杆
一	15	20
二 a	20	25
二 b	25	35
三 a	30	40
三 b	40	50

佛沙：
c=15mm

环境条件 (參見第 4.2.3 節)	標稱保護層厚度 (mm)						
最低混凝土強度等級	C20/25	C30	C35	C40	C45	C50	≥ C55
第一級 (見注 1)	35	30	30	30	25	25	25
第二級	-	40	35	35	30	30	30
第三級	-	-	-	50	45	45	45
第四級	-	-	-	-	-	55	50
第五級 (見注 3)	-	-	-	-	-	-	-

佛沙(C35)：
c=30mm

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用



钢筋锚固长度

受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 、 l_{aE}

钢筋种类	抗震等级	混凝土强度等级				
		C25	C30	C35	C40	C45
HPB300	一、二级 (l_{aE})	39d	35d	32d	29d	28d
	三级 (l_{aE})	36d	32d	29d	26d	25d
	四级 (l_{aE})、非抗震 (l_{ab})	34d	30d	28d	25d	24d
HRB335 HRBF335	一、二级 (l_{aE})	38d	33d	31d	29d	26d
	三级 (l_{aE})	35d	31d	28d	26d	24d
	四级 (l_{aE})、非抗震 (l_{ab})	33d	29d	27d	25d	23d
HRB400 HRBF400 RRB400	一、二级 (l_{aE})	46d	40d	37d	33d	32d
	三级 (l_{aE})	42d	37d	34d	30d	29d
	四级 (l_{aE})、非抗震 (l_{ab})	40d	35d	32d	29d	28d
HRB500 HRBF500	一、二级 (l_{aE})	55d	49d	45d	41d	39d
	三级 (l_{aE})	50d	45d	41d	38d	36d
	四级 (l_{aE})、非抗震 (l_{ab})	48d	43d	39d	36d	34d

Φ10钢筋(一二级抗震):
 $L_a=400\text{mm}$

受拉钢筋锚固长度 l_a 、抗震锚固长度 l_{aE}

非抗震	抗震
注: 1. l_a 不应小于200。 2. 锚固长度修正系数 ζ_a 按右表取用,当多于一项时,可按连乘计算,但不应小于0.6。 3. ζ_{aE} 为抗震锚固长度修正系数,对一、二级抗震等级取1.15,对三级抗震等级取1.05,对四级抗震等级取1.00。	
$l_a = \zeta_a l_{ab}$	$l_{aE} = \zeta_{aE} l_{aE}$

受拉钢筋锚固

锚固条件	ζ_a
带肋钢筋的公称直径大于25mm	1.10
环氧树脂涂层带肋钢筋	1.25
施工过程中易受扰动的钢筋	1.10
锚固区保护层厚度	3d
	5d
实际配筋面积 大于设计计算面积	$\frac{A_{se}}{A_s}$

混凝土强度	锚固长度的種類	钢筋種類		
		$f_y=250\text{ N/mm}^2$	$f_y=460\text{ N/mm}^2$	
			第2類變形鋼筋	鋼筋網
30	受拉	36	37	29
	受壓	29		23
35	受拉	33	34	27
	受壓	27	27	21
40	受拉	31	28	25
	受壓	25	26	20
45	受拉	29	30	23
	受壓	24	24	19
50	受拉	28	29	22
	受壓	22	23	18
≥ 60	受拉	26	26	20
	受壓	20	21	16

T10钢筋:
 $L_a=340\text{mm}$

设计什么

怎么设计

怎样做好

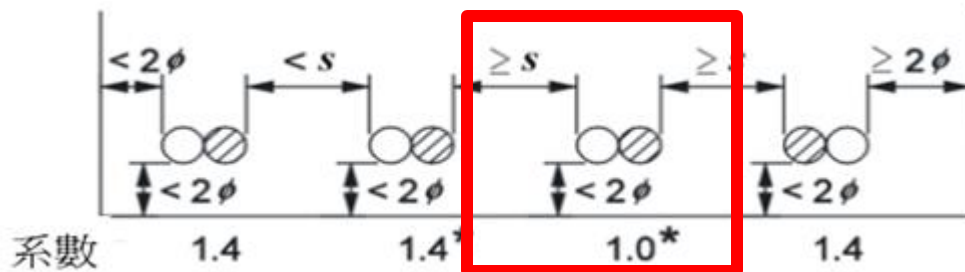
如何应用

● 钢筋搭接

纵向受拉钢筋搭接长度修正系数 ζ_l

纵向钢筋搭接接头 面积百分率 (%)	25	50	100	注：当纵向钢筋搭接接头面积百分率为表中的中间值时，可按线性内插取值。
ζ_l	1.2	1.4	1.6	

Φ10钢筋(一二级抗震)：
 $L_a = 560\text{mm}$



T10钢筋：
 $TLL = 340\text{mm}$

设计什么

怎么设计

怎样做好

如何应用

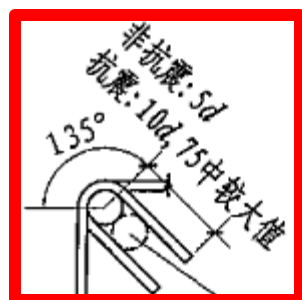
钢筋弯钩

纵向钢筋弯折的最小弯弧内径 D_{min} (mm)

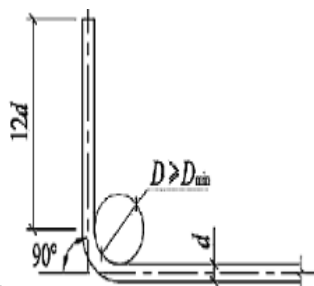
钢筋类别		D_{\min}	
光圆钢筋		$2.5d$	
梁上部纵筋	$d \leq 25$	$12d$	
	$d > 25$	$16d$	
其 他	335MPa级、400MPa级带肋钢筋	$d \leq 25$	$4d$
		$d > 25$	$6d$
	500MPa级带肋钢筋	$d \leq 25$	$6d$
		$d > 25$	$7d$

防止钢筋破坏的最小弯曲内半径

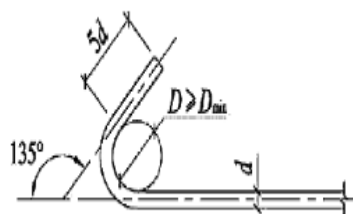
钢筋直径 ϕ	弯钩或环形的最小弯曲内半径
$\phi \leq 20 \text{ mm}$	3ϕ
$\phi > 20 \text{ mm}$	4ϕ



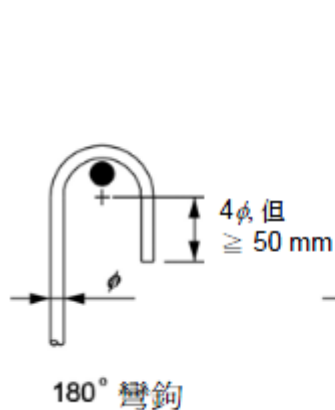
绑扎搭接的柱、梁



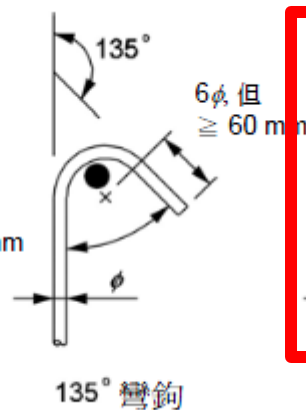
(a) 末端带90°弯钩



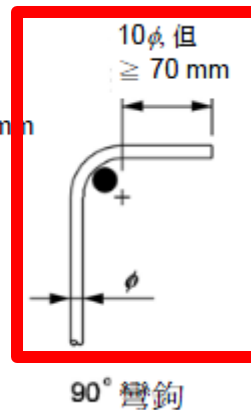
(b) 末端带135°弯钩



180°弯钩



135°弯钩



90°弯钩

梁、柱封闭箍筋

设计什么



怎么设计



怎样做好



如何应用

本章小结



课程总结

精细化设计什么？

1

怎么样去设计？

2

怎样做好设计？

3

施工如何应用设计？

4

谢 谢！