

工程监理细节100丛书

指导监理工程师实施工程技术与管理工作的
引导监理工程师把握监理工作的切入点与细节

混凝土

李守巨 / 主编

工程监理

HUNNINGTU

GONG CHENG JIAN LI XI JIE

细节100

关注监理细节 掌握实操技术
提高管理能力 控制工程质量

中国建材工业出版社

工程监理细节1000丛书

混凝土

李守巨 主编

工程监理 细节1000

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工程监理细节 100/李守巨主编. —北京:中国建材工业出版社, 2007. 1

(工程监理细节 100 丛书)

ISBN 978-7-80227-139-5

I. 混… II. 李… III. 混凝土施工—监督管理
IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 095139 号

主编 李守巨

工程监理细节

100

混凝土工程监理细节 100

李守巨 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮编: 100044

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开本: 889mm × 1194mm 1/16

印张: 19

字数: 382 千字

版次: 2007 年 1 月第 1 版

印次: 2007 年 1 月第 1 次

定价: 38.00 元

网上书店: [www. ecool100. com](http://www.ecool100.com)

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

QIANYAN 前言

混凝土广泛用于各种工程建设项目，是目前我国乃至世界上用量最大的建筑结构材料。混凝土工程的质量，关系到建筑物及构筑物的结构安全，关系到千家万户的生命财产安全。

《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002）及其配套施工质量验收规范的颁布实施，大大促进了我国工程建设施工水平的发展。作为混凝土建设工程监理人员，必须努力学习新规范、新标准和新制度，以适应新形势对监理工作的要求。目前，混凝土工程监理方面的教材及参考书籍较少，为了更好地方便广大工程建设监理人员贯彻、理解、应用《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002）和相关工程质量验收规范，我们编写了这本《混凝土工程监理细节 100》。

本书着重介绍模板工程、钢筋工程、预应力工程、混凝土工程、现浇结构工程、装配式结构工程等的施工监理控制细节。可供从事混凝土监理人员与施工人员使用，也可作为相关专业师生的参考资料。

由于编写时间仓促，编者的经验和学识有限，加之当今我国建筑业施工水平的飞速发展，本书内容遗漏或不妥之处在所难免。敬请有关专家和广大读者予以批评指正。

编者

2006 年 9 月

1 模板工程	1
1.1 工程质量监理	3
1.1.1 施工监理要求	3
1.1.2 工程质量标准	3
1.2 施工监理控制细节	6
一细节：组合小钢模板	6
· 细节：竹胶合板模板	15
· 细节：木胶合板模板	16
· 细节：压型钢板模板	17
· 细节：定型模板连接工具	18
· 细节：支承工具	20
· 细节：模板安装准备	23
· 细节：模板安装偏差	24
· 细节：模板变形控制	24
· 细节：木胶合板模板安装	24
· 细节：55型、78型钢框胶合板楼板模板安装	25
· 细节：75系列钢框胶合板组合模板安装	28
· 细节：无框带肋胶合板模板安装	31
· 细节：竹胶合板模板安装	33
· 细节：大模板安装	34
· 细节：滑升模板安装	42
· 细节：爬模安装	64
· 细节：压型钢板模板安装	72
· 细节：预应力混凝土薄板模板安装	79
· 细节：双钢筋混凝土薄板模板安装	85
· 细节：预制双钢筋混凝土薄板安装	88
· 细节：冷轧扭钢筋混凝土薄板模板安装	91
· 细节：模板拆除	95
一细节：拆模时间及顺序	99
1.3 监理验收	99
1.3.1 监理验收资料	99
1.3.2 工程质量验收记录表（表1-43~表1-45）	99
2 钢筋工程	103
2.1 工程质量监理	105
2.1.1 施工监理要求	105
2.1.2 工程质量标准	106
2.1.3 材料质量要求	111

2.2	施工监理控制细节	125
—	细节：钢筋除锈	125
·	细节：钢筋调直	126
·	细节：钢筋切断	127
·	细节：钢筋弯曲成型	127
·	细节：钢筋冷拉	128
·	细节：钢筋冷拔	129
·	细节：钢筋冷轧扭	131
·	细节：钢筋连接	132
—	细节：钢筋安装	154
2.3	监理验收	156
2.3.1	监理验收资料	156
2.3.2	工程质量验收记录表（表2-43和表2-44）	157
3	预应力工程	159
3.1	工程质量管理	161
3.1.1	施工监理要求	161
3.1.2	工程质量标准	161
3.2	施工监理控制细节	167
—	细节：混凝土	167
·	细节：预应力筋监理验收	168
·	细节：锚具、夹具和连接器质量要求	169
·	细节：辅助材料质量要求	170
·	细节：钢筋镦头	170
·	细节：预应力筋制备	171
·	细节：预应力筋下料	177
·	细节：预留孔道	178
·	细节：无黏结预应力筋布置	180
·	细节：波纹管安装	182
·	细节：预应力筋的张拉和放张	183
—	细节：孔道灌浆	195
3.3	监理验收	196
3.3.1	监理验收资料	196
3.3.2	工程质量验收记录表（表3-16~表3-18）	197
4	混凝土工程	201
4.1	工程质量管理	203
4.1.1	施工监理要求	203
4.1.2	工程质量标准	204

4.2 施工监理控制细节	207
— 细节：水泥质量要求	207
· 细节：外加剂质量要求	210
· 细节：矿物掺合料质量要求	210
· 细节：粗、细骨料质量要求	211
· 细节：水质量要求	213
· 细节：配合比设计	214
· 细节：混凝土配料与拌制	221
· 细节：混凝土运输	224
· 细节：混凝土浇筑	226
· 细节：混凝土养护	233
· 细节：拌制与浇筑过程中的检查	238
· 细节：混凝土养护后的质量检查	238
— 细节：混凝土抗渗性能试验	239
4.3 监理验收	240
4.3.1 监理验收资料	240
4.3.2 工程质量验收记录表（表4-38、表4-39）	240
5 现浇结构工程	243
5.1 工程质量监理	245
5.1.1 常用检测工具	245
5.1.2 工程质量标准	250
5.2 施工监理控制细节	252
— 细节：工程质量缺陷判定	252
— 细节：工程质量缺陷修整	252
5.3 监理验收	254
5.3.1 监理验收资料	254
5.3.2 工程质量验收记录表（表5-11、表5-12）	254
6 装配式结构工程	257
6.1 工程质量监理	259
6.1.1 施工监理要求	259
6.1.2 工程质量标准	260
6.2 施工监理控制细节	262
— 细节：构件预制基础施工	262
· 细节：构件预制平面布置	263
· 细节：预制构件	264
· 细节：预制构件质量控制	268
— 细节：结构性能检验内容、要求与方法	269

—细节：结构性能检验项目要求与结果验收	273
· 细节：装配式结构施工前准备	275
· 细节：吊装方法与流程	281
—细节：吊装施工	282
6.3 监理验收	290
6.3.1 监理验收资料	290
6.3.2 工程质量验收记录表（表6-9、表6-10）	290
参考文献	292

1

模 板 工 程

MOBANGONGCHENG

HUNNINGTUGONGCHENGJIANLIXIJE
混凝土工程监理细节 100

100

1.1 工程质量监理

1.1.1 施工监理要求

根据国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002）的规定，模板工程应遵守以下规定：

1. 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。
2. 在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行验收。模板安装和浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时，应按施工技术方案及时进行处理。
3. 模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

1.1.2 工程质量标准

1. 模板安装工程质量标准

(1) 主控项目（表 1-1）

表 1-1 主控项目内容及监理验收要求

项目内容	规范条款	监理验收要求	验收方法
模板支撑、立柱位置和垫板	第 4.2.1 条	安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板	检查数量：全数检查 检验方法：对照模板设计文件和施工技术方案观察
避免隔离剂沾污	第 4.2.2 条	在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处	检查数量：全数检查 检验方法：观察

(2) 一般项目（表 1-2 ~ 表 1-5）

表 1-2 一般项目内容及监理验收要求

项目内容	规范条款	监理验收要求	验收方法
模板安装的一般要求	第 4.2.3 条	模板安装应满足下列要求： (1) 模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水； (2) 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂； (3) 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净； (4) 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应使用能达到设计效果的模板	检查数量：全数检查 检验方法：观察
用作模板的地坪、模板质量	第 4.2.4 条	用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓	检查数量：全数检查 检验方法：观察
模板起拱高度	第 4.2.5 条	对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的 1/1000 ~ 3/1000	检查数量：在同一检验批内，对梁，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且不少于 3 面 检验方法：水准仪或拉线、钢尺检查
预埋件、预留孔允许偏差	第 4.2.6 条	固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，且应安装牢固，其偏差应符合表 1-3 的规定	检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面 检验方法：钢尺检查
现浇结构模板安装允许偏差	第 4.2.7 条	现浇结构模板安装的偏差应符合表 1-4 的规定	检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面
预制构件模板安装允许偏差	第 4.2.8 条	预制构件模板安装的偏差应符合表 1-5 的规定	检查数量：首次使用及大修后的模板应全数检查；使用中的模板应定期检查，并根据使用情况不定期抽查

表 1-3 预埋件和预留孔洞的允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预留孔中心线位置		3
插 筋	中心线位置	5
	外露长度	+10.0
预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10.0
预 留 洞	中心线位置	10
	尺寸	+10.0

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

表 1-4 现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置		5	钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	基础	±10	钢尺检查
	柱、墙、梁	+4， -5	钢尺检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、钢尺检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

表 1-5 预制构件模板安装的允许偏差及检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
长度	板、梁	±5	钢尺量两角边，取其中较大值
	薄腹梁、桁架	±10	
	柱	0， -10	
	墙板	0， -5	
宽度	板、墙板	0， -5	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2， -5	
高 (厚) 度	板	+2， -3	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	墙板	0， -5	
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2， -5	
侧向弯曲	梁、板、柱	$l/1000$ 且 ≤ 15	拉线、钢尺量最大弯曲处
	墙板、薄腹梁、桁架	$l/1500$ 且 ≤ 15	
板的表面平整度		3	2m 靠尺和塞尺检查
相邻两板表面高低差		1	钢尺检查
对角线差	板	7	钢尺量两个对角线
	墙板	5	
翘曲	板、墙板	$l/1500$	调平尺在两端量测
设计起拱	薄腹梁、桁架、梁	±3	拉线、钢尺量跨中

注：l 为构件长度 (mm)。

2. 模板拆除工程质量标准

(1) 主控项目 (表 1-6)

表 1-6 主控项目内容及监理验收要求

项目内容	规范条款	监理验收要求	验收方法
底模及其支架拆除时的混凝土强度	第 4.3.1 条	底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求;当设计无具体要求时,混凝土强度应符合表 1-7 的规定	检查数量:全数检查 检验方法:检查同条件养护试件强度试验报告
后张法预应力构件侧模和底模的拆除时间	第 4.3.2 条	对后张法预应力混凝土结构构件,侧模宜在预应力张拉前拆除;底模支架的拆除应按施工技术方案执行,当无具体要求时,不应在结构构件建立预应力前拆除	检查数量:全数检查 检验方法:观察
后浇带拆模和支顶	第 4.3.3 条	后浇带模板的拆除和支顶应按施工技术方案执行	检查数量:全数检查 检验方法:观察

表 1-7 底模拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度 (m)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率 (%)
板	≤2	≥50
	>2, ≤8	≥75
	>8	≥100
梁、拱、壳	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	—	≥100

(2) 一般项目 (表 1-8)

表 1-8 一般项目内容及监理验收要求

项目内容	规范条款	监理验收要求	验收方法
避免拆模损伤	第 4.3.4 条	侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤	检查数量:全数检查 检验方法:观察
模板拆除、堆放和清运	第 4.3.5 条	模板拆除时,不应対楼层形成冲击荷载。拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运	检查数量:全数检查 检验方法:观察

1.2 施工监理控制细节

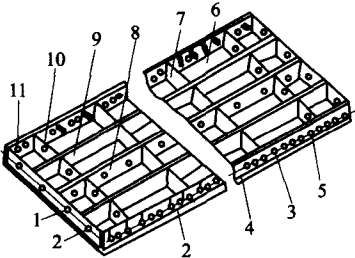
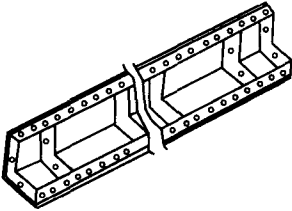
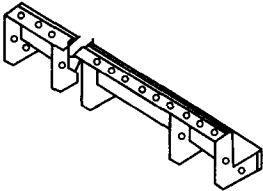
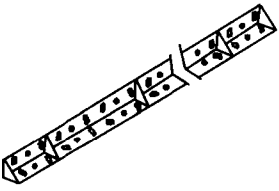
细节 组合小钢模板

(1) 钢模板

钢模板采用 Q235 钢材制成,钢板厚度 2.5mm,对于宽度 ≥400mm 的宽面钢模板的钢板厚度应采用 2.75mm 或 3.0mm 钢板。

钢模板主要包括平面模板、阴角模板、阳角模板、连接角模等，见表 1-9。钢模板规格编码，见表 1-10。

表 1-9 钢模板的用途及规格

名称	图 示	用 途	宽度 (mm)	长度 (mm)	肋高 (mm)
平面模板	 1—插销孔；2—U 形卡孔；3—凸鼓；4—凸棱；5—边肋；6—主板；7—无孔横肋；8—有孔纵肋；9—无孔纵肋；10—有孔横肋；11—端肋	用于基础、墙体、梁、柱和板等多种结构的平面部位	600、550、500、450、400、350、300、250、200、150、100		
阴角模板		用于墙体和各种构件的内角及凹角的转角部位	150 × 150 100 × 150	1800 1500 1200 900 750 600 450	55
阳角模板		用于柱、梁及墙体等外角及凸角的转角部位	100 × 100 50 × 50		
连接角模		用于柱、梁及墙体等外角及凸角的转角部位	50 × 50		

续表

名称		图 示	用 途	宽度 (mm)	长度 (mm)	肋高 (mm)
倒棱模板	角模棱板		用于柱、梁及墙体等阳角的倒棱部位	17.45	1500 1200 900 750 600 450	55
	圆模棱板			R20、R25		
梁腋模板			用于暗渠、明渠、沉箱及高架结构等梁腋部位	50×150 50×100		
柔性模板			用于圆形筒壁、曲面墙体等部位	100		
搭接模板			用于调节 50mm 以内的拼装模板尺寸	75		
可调模板	双曲		用于构筑物曲面部位	300~200	1500 900 600	55
	变角		用于展开面为扇形或梯形的构筑物结构	200~160		
嵌补模板	平面嵌板	图略	用于梁、柱、板、墙等结构接头部位	200、150、100	300 200 150	55
	阴角嵌板			150×150 100×150		
	阳角嵌板			100×100 50×50		
	连接模板			50×50		

表 1-10 钢模板规格编码表 (mm)

模板名称		模 板 长 度														
		450		600		750		900		1200		1500		1800		
		代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	
平面模板 代号 P	宽度	600	P6004	600 × 450	P6006	600 × 600	P6007	600 × 750	P6009	600 × 900	P6012	600 × 1200	P6015	600 × 1500	P6018	600 × 1800
		550	P5504	550 × 450	P5506	550 × 600	P5507	550 × 750	P5509	550 × 900	P5512	550 × 1200	P5515	550 × 1500	P5518	550 × 1800
		500	P5004	500 × 450	P5006	500 × 600	P5007	500 × 750	P5009	500 × 900	P5012	500 × 1200	P5015	500 × 1500	P5018	500 × 1800
		450	P4504	450 × 450	P4506	450 × 600	P4507	450 × 750	P4509	450 × 900	P4512	450 × 1200	P4515	450 × 1500	P4518	450 × 1800
		400	P4004	400 × 450	P4006	400 × 600	P4007	400 × 750	P4009	400 × 900	P4012	400 × 1200	P4015	400 × 1500	P4018	400 × 1800
		350	P3504	350 × 450	P3506	350 × 600	P3507	350 × 750	P3509	350 × 900	P3512	350 × 1200	P3515	350 × 1500	P3518	350 × 1800
		300	P3004	300 × 450	P3006	300 × 600	P3007	300 × 750	P3009	300 × 900	P3012	300 × 1200	P3015	300 × 1500	P3018	300 × 1800
		250	P2504	250 × 450	P2506	250 × 600	P2507	250 × 750	P2509	250 × 900	P2512	250 × 1200	P2515	250 × 1500	P2518	250 × 1800
		200	P2004	200 × 450	P2006	200 × 600	P2007	200 × 750	P2009	200 × 900	P2012	200 × 1200	P2015	200 × 1500	P2018	200 × 1800
		150	P1504	150 × 450	P1506	150 × 600	P1507	150 × 750	P1509	150 × 900	P1512	150 × 1200	P1515	150 × 1500	P1518	150 × 1800
100	P1004	100 × 450	P1006	100 × 600	P1007	100 × 750	P1009	100 × 900	P1012	100 × 1200	P1015	100 × 1500	P1018	100 × 1800		
阴角模板 (代号 E)	E 150 × 150	1504	150 × 450	E 150 × 600	1506	150 × 600	E 150 × 750	1507	E 150 × 900	1509	E 150 × 1200	E 150 × 1500	1515	E 150 × 1500	E 150 × 1800	1518
	E 100 × 150	1004	100 × 450	E 100 × 150	1006	100 × 600	E 100 × 150	1007	E 100 × 150	1009	E 100 × 150	E 100 × 150	1015	E 100 × 150	E 100 × 1800	1018
梁腋模板 (代号 IY)	IY 100 × 50	1004	100 × 450	IY 100 × 50	1006	100 × 600	IY 100 × 50	1007	IY 100 × 50	1009	IY 100 × 50	IY 100 × 50	1015	IY 100 × 50	IY 100 × 50	1018
	IY 150 × 50	1504	150 × 450	IY 150 × 50	1506	150 × 600	IY 150 × 50	1507	IY 150 × 50	1509	IY 150 × 50	IY 150 × 50	1515	IY 150 × 50	IY 150 × 50	1518
柔性模板 (代号 Z)	Z 100 × 450	1004	100 × 450	Z 100 × 600	1006	100 × 600	Z 100 × 750	1007	Z 100 × 900	1009	Z 100 × 1200	Z 100 × 1500	1015	Z 100 × 1500	Z 100 × 1800	1018
搭接模板 (代号 D)	D 75 × 450	7504	75 × 450	D 75 × 600	7506	75 × 600	D 75 × 750	7507	D 75 × 900	7509	D 75 × 1200	D 75 × 1500	7515	D 75 × 1500	D 75 × 1800	7518
双曲可调模板 (代号 T)	— —	—	—	T 300 × 600	3006	300 × 600	— —	—	T 300 × 900	3009	— —	—	T 300 × 1500	3015	T 300 × 1800	3018
	— —	—	—	T 200 × 600	2006	200 × 600	— —	—	T 200 × 900	2009	— —	—	T 200 × 1500	2015	T 200 × 1800	2018
变角可调模板 (代号 B)	— —	—	—	B 200 × 600	2006	200 × 600	— —	—	B 200 × 900	2009	— —	—	B 200 × 1500	2015	B 200 × 1800	2018
	— —	—	—	B 160 × 600	1606	160 × 600	— —	—	B 160 × 900	1609	— —	—	B 160 × 1500	1615	B 160 × 1800	1618
阳角模板 (代号 Y)	Y 100 × 100	1004	100 × 450	Y 100 × 100	1006	100 × 600	Y 100 × 100	1007	Y 100 × 900	1009	Y 100 × 1200	Y 100 × 1500	1015	Y 100 × 1500	Y 100 × 1800	1018
	Y 50 × 50	0504	50 × 450	Y 50 × 50	0506	50 × 600	Y 50 × 50	0507	Y 50 × 900	0509	Y 50 × 1200	Y 50 × 1500	0515	Y 50 × 1500	Y 50 × 1800	0518
倒角模板 圆棱板(代号 YL)	JL 17 × 450	1704	17 × 450	JL 17 × 600	1706	17 × 600	JL 17 × 750	1707	JL 17 × 900	1709	JL 17 × 1200	JL 17 × 1500	1715	JL 17 × 1500	JL 17 × 1800	1718
	JL 45 × 450	4504	45 × 450	JL 45 × 600	4506	45 × 600	JL 45 × 750	4507	JL 45 × 900	4509	JL 45 × 1200	JL 45 × 1500	4515	JL 45 × 1500	JL 45 × 1800	4518
	YL 20 × 450	2004	20 × 450	YL 20 × 600	2006	20 × 600	YL 20 × 750	2007	YL 20 × 900	2009	YL 20 × 1200	YL 20 × 1500	2015	YL 20 × 1500	YL 20 × 1800	2018
	YL 35 × 450	3504	35 × 450	YL 35 × 600	3506	35 × 600	YL 35 × 750	3507	YL 35 × 900	3509	YL 35 × 1200	YL 35 × 1500	3515	YL 35 × 1500	YL 35 × 1800	3518