

结构技术说明

1 总则

1.1 本技术说明应该优先于其它结构图纸和说明。

1.2 所有工程均须符合中国相关规范的要求及所有政府审批部门的要求。

- 1) 《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）2002 年版》
- 2) 中国国家标准 《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2001)
- 3) 中国国家标准 《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068-2001)
- 4) 中国国家标准 《建筑抗震设防分类标准》(GB 50223-95)
- 5) 中国国家标准 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001)
- 6) 中国国家标准 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2002)
- 7) 中国国家标准 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-94)
- 8) 中国国家标准 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2002)
- 9) 中国国家标准 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2002)
- 10) 中国国家标准 《砌体结构设计规范》(GB 50003-2001)
- 11) 中国国家标准 《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2001)
- 12) 中国国家标准 《人民防空地下室设计规范》(GB 50223-95)
- 13) 中国国家标准 《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)
- 14) 中国国家标准 《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99-98)
- 15) 中国国家标准 《钢骨混凝土结构设计规程》(YB 9082-97)
- 16) 中国国家标准 《型钢混凝土组合结构技术规程》(JGJ 138-2001)
- 17) 中国国家标准 《钢管混凝土结构设计与施工规程》(CECS28:90)
- 18) 中国国家标准 《冷弯薄壁型钢结构技术规程》(JGJ 50018-2002)
- 19) 中国国家标准 《建筑设计防火规范》(GBJ 16-87 2001 年版)
- 20) 中国国家标准 《高层民用建筑防火规范》(GB 50045-95)
- 21) 中国国家标准 《碳素结构钢》(GB/T700)
- 22) 中国国家标准 《低合金高强度结构钢》(GB/T1591)
- 23) 中国国家标准 《厚度方向性能钢板》(GB/T5313)
- 24) 中国国家标准 《碳钢焊条》(GB/T5117)
- 25) 中国国家标准 《低合金钢焊条》(GB/T5118)
- 26) 中国国家标准 《钢结构用高强度大六角螺栓、大六角螺母、垫圈与技术条件》(GB/T1228-1231)
- 27) 中国国家标准 《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》(GB/T3632-3633)
- 28) 中国国家标准 《圆柱头栓钉》(GB/T10433)
- 29) 中国国家标准 《一般结构用铸造碳素钢》(GB/T11352)
- 30) 中国国家标准 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202-2002)
- 31) 中国国家标准 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204-2002)
- 32) 中国国家标准 《混凝土质量控制标准》(GB 50164-92)
- 33) 中国国家标准 《钢筋焊接及验收规范》(JGJ 18-2003)
- 34) 中国国家标准 《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203-2002)
- 35) 中国国家标准 《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208-2002)
- 36) 中国国家标准 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205-2001)
- 37) 中国国家标准 《钢结构制作安装施工规程》(YB 9254-95)
- 38) 中国国家标准 《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规范》(JGJ 82-91)
- 39) 中国国家标准 《建筑钢结构焊接规程》(JGJ 81-2002)
- 40) 上海市标准 《地基基础设计规范》(DGJ-11-99)
- 41) 上海市标准 《建筑抗震设计规程》(DGJ08-9-2003)

- 42) 上海市标准《钢筋混凝土建筑筒体结构设计规程》(DBJ 08-31-2001)
- 43) 上海市标准《基坑工程设计规程》(DBJ 08-61-97)
- 44) 上海市标准《平战结合人民防空工程设计规程》(DBJ 08-49-96)
- 45) 上海市标准《钻孔灌注桩施工规程》(DBJ 08-202-92)
- 46) 上海市标准《高层建筑钢结构设计暂行规定》(DBJ 08-32-92)
- 47) 上海市标准《建筑钢结构防火技术规程》(DG/TJ08-008-2000)

1.3 如果中国规范没有特别说明，本工程应根据以下列出的顺序执行日本及美国规范执行。

- 1.3.1 日本公共建筑协会：公共建筑工程统一说明（2001）。
- 1.3.2 日本公共建筑协会：建筑钢结构设计标准（1998）。
- 1.3.3 日本建筑学会：日本建筑标准说明 JASS5 混凝土工程（2003）。
- 1.3.4 日本建筑学会：日本建筑标准说明 JASS6 钢结构工程（1996）。
- 1.3.5 日本建筑学会：钢结构施工技术措施第一部分钢构件制作（1996）。
- 1.3.6 日本建筑学会：钢结构施工技术措施第二部分现场安装与施工（1996）。
- 1.3.7 新城市房屋技术协会：钢管混凝土结构技术指导（2002）。
- 1.3.8 美国混凝土学会：混凝土结构规范（ACI-318-99）。
- 1.3.9 AISC 钢结构施工手册：荷载与抵抗系数设计（第 2 版）。

1.4 所有工程均应满足合同章节 A 的要求。

1.5 本工程包括建筑图中记载的各类隔墙（混凝土砌块隔墙，ALC 隔墙等）工程所需的混凝土工程及钢结构工程。

1.6 本工程包括建筑图中记载的钢楼梯工程所需的混凝土工程及钢结构工程。

1.7 本工程包括建筑图中记载的电梯工程所需的混凝土工程及钢结构工程。

1.8 本工程包括建筑图中记载的景观工程、园林工程所需的混凝土工程及钢结构工程。

2 材料

2.1 这里给出的材料说明优先于其它结构图纸和说明。

2.2 混凝土

2.2.1 强度等级和塌落度

位置	混凝土等级	混凝土类型	重量和塌落度
巨型柱 (79 层楼板顶以上)	C40	普通混凝土	普通重量，18cm
巨型柱 (67 到 79 层楼板顶)	C50	高强混凝土	普通重量，18cm
巨型柱 (67 层楼板顶以下)	C60	高强混凝土	普通重量，18cm
主楼剪力墙 (79 层楼板顶以上)	C40	普通混凝土	普通重量，18cm
主楼剪力墙 (60 到 79 层楼板顶)	C50	高强混凝土	普通重量，18cm
主楼剪力墙 (60 层楼板顶以下)	C60	高强混凝土	普通重量，18cm
墙柱中空 心钢构件内 混凝土填料	C40 C50 C60	普通混凝土 高强混凝土 高强混凝土	普通重量，塌落度 流动性为 55± 7.5cm
巨型斜撑内 混凝土填料	C40	普通混凝土	普通重量，塌落度 流动性为 55± 7.5cm
主楼楼板（除 地下室筒体 以外部分）	C30	普通混凝土	普通重量，18cm
主楼楼板（地 下室筒体以 外部分）	C40	普通混凝土	普通重量，18cm
主楼筏板	C40	普通混凝土	普通重量，18cm
群房楼板，梁 及柱	C40	普通混凝土	普通重量，18cm
地下室墙	C30	普通混凝土	普通重量，18cm
群房筏板	C30	普通混凝土	普通重量，18cm
混凝土面层	C20	普通混凝土	普通重量，18cm
设备基础	C30	普通混凝土	普通重量，18cm
混凝土地面	C30	普通混凝土	普通重量，15cm

混凝土垫层	C20	普通混凝土	普通重量，15cm
其他	C30	普通混凝土	普通重量，18cm

注：1) 所有承受永久水压的混凝土都应采用抗渗等级 S8 的防渗混凝土；

2) 外围地下连续墙所用混凝土的水中强度为 C30。

2.3 高性能减水剂

用在 C40 或 C40 以上等级混凝土中的高性能减水剂必须是聚羧酸基减水剂。萘基减水剂的运用将被考虑，但承包商应在使用前提出申请，并在工程师在场的情况下进行混凝土搅拌试验，同时提交试验报告报批。

2.4 钢筋

在相应图纸中没有更高要求的前提下，钢筋采用 HRB400。

类型	符号	直径 (mm)	Fyk (Mpa)
光圆钢筋 HPB235 (GB13013)	I	8-20	235
变形钢筋 HRB335 (GB1499)	II	6-50	335
变形钢筋 HRB400 (GB1499)	III	6-50	400
焊接钢丝网片 LL550 (LGJ/T114-97)	WWF	4-12	550

抗震等级为一、二级的框架结构，其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；且钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。

2.5 钢材

所采用钢材必须具有抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯试验和碳硫磷含量的合格保证，具有 Z 向要求的钢材应符合相关规范的规定。

2.5.1 巨型结构用钢材（巨型柱、带状桁架、巨型斜撑、外伸桁架、周边桁架、转换桁架）和柱用钢材

截面类型	钢板厚度	Fy Mpa	规范编号	附加要求
焊接组合截面	T≤40	345	ASTM A572M 345 级	注 1
焊接组合截面	T>40	355	TMCP (B 型) 钢板	注 1
H 型型钢截面		345	ASTM A572M 345 级	注 1
节点板 (图中注明 Fy=450)		440	SA440 (B 型) 钢板	注 1
钢铸件		345	除了 Fy 其它性能 应等同于 JIS G5102 (SCW) 及 SN490B	铸件制作开始前应在工程师在场时进行试件试验并提交试验报告给工程师批准

注 1：具体的化学成分及机械力学性能指标根据工程师的指示执行。

2.5.2 梁和零散钢结构用钢材

截面类型	钢板厚度	Fy Mpa	规范编号	附加要求
组合 H 型截面	T≤20	345	ASTM A572M 345 级	注 1
组合 H 型	20<T≤40	345	ASTM A572M	注 1

截面			345 级	
组合 H 型 截面	T>40	355	TMCP (B 型) 钢板	注 1
H 型型钢 截面		345	ASTM A572M 345 级	注 1
方形钢管		315	ASTM A500 B 级	除了 Fy 其它 性能应等同于 STKR490
圆形钢管		345		除了 Fy 其它 性能应等同于 STKN490B
节点板		345	ASTM A572M 345 级	注 1
角钢 槽钢		245	ASTM A36M	

注 1：具体的化学成分及机械力学性能指标根据工程师的指示执行。

2.5.3 塔楼顶层桁架用钢

截面类型	钢板厚度	Fy Mpa	规范编号	附加要求
圆形钢管		345		注 1
方形钢管		315	ASTM A500 B 级	除了 Fy 其它性能应等 同于 STKR490
焊接组合截面	T≤40	345	ASTM A572 345 级	注 1
焊接组合截面	T>40	355	TMCP (B 型) 钢板	注 1
钢铸件		345	除了 Fy 其它性能应等 同于 JIS G5102 (SCW) 及 SN490B	铸件制作开始前应在 工程师在场时进行试 件试验并提交试验报 告给工程师批准
节点板		345	ASTM A572M 345 级	注 1
角钢 槽钢		245	ASTM A36M	
组合 H 型截面	T≤20	345	ASTM A572 345 级	注 1
组合 H 型截面	20<T≤40	345	ASTM A572 345 级	注 1
H 型型钢截面		345	ASTM A572 345 级	注 1

注 1：具体的化学成分及机械力学性能指标根据工程师的指示执行。

2.5.4 螺栓

除非在图中另有说明，所有的螺栓均为如下所述的扭剪型高强螺栓。

类型	规范编号	摩擦系数	附加要求
扭剪型高强螺栓	JSS 2 09-1996 (JIS B1186, 2 型, F10T-A 的同等品)	不小于 0.45	注 1
大六角高强螺栓	JIS B1186 , 2 型, F10T-A	不小于 0.45	注 1
镀锌大六角 高强螺栓	JIS B1186 , 1 型, F8T-A	不小于 0.40	注 1

半精制螺栓	JIS B1180, 1181		注 1
-------	-----------------	--	-----

注 1：具体的化学成分及性能指标根据工程师的指示执行。

2.5.5 锚栓

锚栓的材料应符合规范 ASTM A36 $F_y=245\text{Mpa}$ 的要求，并不低于规范 JIS B1198 的要求。

2.5.6 抗剪栓钉

抗剪栓钉的材料应符合规范 AWS D1.1 B 型 $F_y=350\text{Mpa}$ 的要求，并不低于规范 JIS B1198 的要求。

2.5.7 压型钢板

压型钢板及其配件应等同或者不低于 LYSAGHT3W ($F_y=333\text{Mpa}$ ，最小厚度 1mm)，并应符合规范 JIS G3352 SDP1GA 的要求。

2.5.8 钢楼梯

钢楼梯的材料应符合 A36，并等同或者不小于 SN400A。

2.6 镀锌

裸露在外的钢材（除了有防火要求的地方）都应当经过热浸镀锌并且电镀应满足 JIS H8641 HDZ55 的要求。那些有防火要求的裸露钢材应电弧喷涂锌防锈层（满足 JIS H8641 HDZ55 的性能要求）。镀锌防锈层的修补应采用 ZRC 或 ROVAL 或同等的修补涂料。

2.7 防锈漆

除了包在混凝土中的钢材以外，都应涂上二层防锈漆（JIS K5622 TYPE 2）。

2.8 防火材料

2.8.1 除了包在混凝土中的钢材及 2.8.2 条中指定的钢材外，其余钢结构都应采用喷涂型防火材料。耐火时间应符合相关中国规范及各政府主管部门的要求。喷涂型防火材料应是那些上海消防局已经批准的材料。防火材料应为与氢氧化铝混合的湿型材料，并拥有防腐效应。

2.8.2 建筑图中标明的建筑装饰用钢构件都应采用油漆型防火材料。耐火时间应符合相关中国规范及各政府主管部门的要求。油漆型防火材料应是那些上海消防局已经批准的材料。顶层桁架部分的钢结构的所有杆件，都作为柱子杆件确定耐火时间。

2.9 焊接材料

焊接材料应符合以下列出的 JIS 规格材料或其它同等性能材料对母材等级、焊接尺寸、焊接条件的要求。

规范编号	焊接材料
JIS Z3211	低碳钢用焊条
JIS Z3212	高强钢用焊条
JIS Z3351	埋弧焊焊条
JIS Z3312	电弧焊焊条

3 试验及验收

本工程应包括中国规范和政府各部门所要求的所有试验及验收，包括以下所列内容，但不局限于这些内容。

3.1 材料试验

3.1.1 除了日本产品以外的钢材，每批、每个厚度及每个厂家的产品都应进行三次材料试验。试验应包括拉伸试验、弯曲试验、冲击试验及含硫量测试。

3.1.2 除了日本产品以外的焊接材料，每种类型和每个厂家的产品都应进行材料试验。

3.1.3 进口材料的通关材料试验

3.2 钢结构加工成品验收

原则上，所有的**钢结构加工成品**都应在工程师、监理工程师、承包商及独立试验机构在场的情况下进行验收。

3.3 焊接验收

承包商应按 JGJ81-2002 要求，对所有焊缝进行检查。所有焊透焊缝均为一级。此外，30%的工厂焊透焊缝和 100%的工地焊透焊缝均应由指定独立试验机构的工程师进行超声波测试。

3.4 焊工技术水平考试

所有焊工都应通过等同于日本建筑钢结构焊接技术考试协会的水平考试。

3.5 可焊性试验

3.5.1 TMCP 钢材、SA440 钢材、电弧焊及埋弧焊都必须进行可焊性试验。每个制造商、每种钢材、每种

厚度及每种焊接方法都必须进行可焊性试验。试验应包括拉伸试验、弯曲试验、冲击试验、硬度试验及超声波试验。

3.5.2 可焊性试验必须在工程师在场的情况下，由独立试验机构完成。独立试验机构由工程师指定。

3.5.3 对于巨型柱、巨型斜撑及带状桁架间节点的现场焊接，在相同条件下必须进行附加的焊接质量检测，这些检测将在工地进行。

3.6 远程验收系统

当需要验收的地点很危险和很难到达时，承包商应为工程师安装和实施一个远程验收系统以便进行实时验收。这个远程系统应具有多媒体功能（文字、声音和图象）以确保验收出席者之间的沟通能顺利进行。

表 3.6-1 远程验收系统

A. 目的 1) 确保钢结构工程的质量，保证交流沟通。 2) 进行对几百米高度处的验收，省却在工地办公室与所验收楼层之间行走的时间。 3) 文件记录电子化，通过信息共享提高生产效率。 4) 在对几百米高度处进行验收时，确保员工的人身安全。			
B. 远程系统的操作 施工人员利用该系统的电脑输入验收数据与评价并备份。 对于可视验收，施工项目经理或者施工人员利用便携摄像机录并实时将可视数据传输至现场办公室。监理或者项目经理可以在现办公室检查钢结构工程并且可以与现场通过电脑进行实时交流。施现场与办公室里电脑的显示数据完全同步。 验收过程中的评论可以直接在显示屏上写出，并且可以保存作为验收报告。			
C. 应用范围 该系统应用于以下表格列出对于钢结构工程在施工现场的质量验收			
工程	阶段	验收项目	进入系统
钢结构安装	初始安装阶段	误差	工作点的 x, y, 坐标
	二次安装阶段		
现场焊接	焊接前	可视验收	评语
	焊接过程中	焊接环境	焊接速度, 热量入, 退火温度
		可视验收	评语
	焊接之后	非破坏性验收	验收结果
高强螺栓安装	初拧	可视验收	评语
	终拧	可视验收	评语
栓钉焊接	焊接前	可视验收	评语
	焊接后	可视验收	评语
D. 系统的组成部分 1) 所验收楼层：电脑＋摄像机＋客户软件 2) 现场办公室：服务器主机＋大显示屏＋服务器软件 3) 连接：现场办公室与所验收楼层底之间的电缆，在所验收楼层上的无线连接。			

4 设备安装

- 4.1 承包商应将质量阻尼装置（尺寸：9mx9mx4.7m，重量：200t/套）安装于 90 层。装置的制造商由工程师确定。更多的详细信息参见 S-2500 至 S-2503。
- 4.2 承包商应完成所有安装表 4.2-1 和表 4.2-2 中的地震监测仪与风力计的工作。该工作包括安装与测试地震监测仪与风力计所需的所有人力，材料，设备与装置。在购买前，承包商应将仪器供应商的姓名与仪器数据提供给工程师以最终审定批准。

表 4.2-1 地震监测仪系统设备列表

项目	总计	地点
3D 地震加速度监测仪	34	B3, 1F, 6F, 18F, 30F, 42 54F, 66F, 78F, 89F, 91 96F, 99F, 101F
2D 地震加速度监测仪	12	B3, 1F, 6F, 18F, 30F, 42 54F, 66F, 78F, 89F, 91 93F, 96F, 99F
64 道数据记录系统 (包括电脑硬件与数 据保存装置)	2	89F, 1F
系统软件	2	89F, 1F
Gps 系统	2	89F, 1F, 101F
供电单元	2	89F, 1F

表 4.2-2 风力计系统设备列表

项目	总计	地点
风力计	2	101F
64 道数据记录系统 (包括电脑硬件与数 据保存装置)	1	1F
系统软件	1	1F
供电单元	1	1F

- 4.3 承包商应根据规范 GB50057-94 完成对本大楼钢结构和钢筋的防雷接地系统。更多详细信息参见 SAL-000 至 SAL-013。

5 测量和允许误差

承包商的工作应包括并不局限于下面所列出的测量。承包商的工作应包括工程安全所必须的测量，工程误差所必须得测量，中国规范所要求的测量以及政府主管部门所要求的测量。允许误差应满足以下列出的要求以及中国规范和政府主管部门的要求。

- 5.1 对跨度不小于 10m 的钢梁提供起拱或者支撑，确保它在浇捣混凝土楼板时的挠度小于五百分之梁跨度，或者为零。对压型钢板提供起拱或者支撑，确保它在浇捣混凝土楼板时的挠度小于三百分之一板跨度，或者小于 30mm。工程开始前，提交起拱和支撑方案给工程师批准。
- 5.2 钢结构工程中的锚栓、预埋板以及其它预埋构件的定位误差不应垂直和水平地偏离已批准放样图所标注位置的 10mm。工程开始前，提交保证允许误差的施工方案给工程师批准。工程完成后，向工程师提交完整的测量报告。
- 5.3 从施工开始直到本大楼封顶，承包商应根据 DGJ08-11-1999 要求对本大楼地下 200m 处的一个点、

地下 150m 处的三个点以及筏板顶部的不少于六十个点进行沉降过程观测。提交沉降观测计划给工程师批准。

- 5.4 从施工开始直到本大楼完工，承包商应对四个区域的地下水压进行观测（每个区域设置六个观测点）。提交地下水压观测计划给工程师批准。
- 5.5 从 18 层核心筒墙体浇注开始直到本大楼完工，承包商应对由于巨型柱、核心筒墙体以及周边柱混凝土收缩引起的竖向标高的变化进行观测。在 6 层、17 层、29 层、41 层 52 层、65 层和 77 层的巨型柱、核心筒墙体以及周边柱上设置各二个观测点。提交竖向标高观测计划给工程师批准。
- 5.6 从施工开始直到地下室完工，承包商应对地下连续墙的位移和垂直度进行观测。沿地下室外墙布置 16 个观测点。提交观测计划给工程师批准。
- 5.7 钢板的切割应该采用自动气体切割机。螺栓洞口和钢筋洞口的制作应采用钻孔机。粗糙度与表面刻痕不应超过以下的限制：

	切割表面	开槽表面
粗糙度	不大于 100 μm	不大于 100 μm
刻痕	不大于 1mm	不大于 2mm

6 地下连续墙工程

- 6.1 承包商应全权负责从上海市建委拿到地连续墙的设计和施工许可。
- 6.2 地下连续墙的垂直度不应大于三百分之墙体高度。为了准确测量槽体的垂直度，必须对墙体的每一部分进行超声波测试。

7 文件报批

- 7.1 总则：承包商应提交施工方案、施工程序、试验计划、验收计划、试验报告、产品数据、产品证书及放样图纸给工程师审批。文件的提交与批准应按照工程师指导的程序进行。
- 7.2 工程施工方案：在开工前，承包商应递交工程施工方案并充分解释将进行的工作程序，方法，采用的设备，与工程进度。施工方案包括但不限于以下内容：
- 1) 结构本体施工大纲
 - 2) 土方工程施工方案
 - 3) 打桩工程施工方案
 - 4) 基础工程施工方案
 - 5) 混凝土工程施工方案
 - 6) 大体积混凝土工程、防水混凝土工程和高流动性混凝土工程施工方案
 - 7) 楼板工程施工方案
 - 8) 钢筋工程施工方案
 - 9) 模板施工方案
 - 10) 钢结构工程施工方案
 - 11) 钢结构吊装施工方案
 - 12) 抗剪栓钉连接工程施工方案
 - 13) 油漆工程施工方案
 - 14) 防火工程施工方案
 - 15) 地下连续墙工程施工方案
 - 16) 钢结构的工厂制作计划
- 7.3 试验计划与报告，验收计划与报告：在进行试验与验收之前，承包商应提供试验与验收的计划。在完成试验与验收之后，应尽快将报告提交至工程师处。试验与验收的计划包括但不限于以下项目：
- 1) 混凝土级配设计和试块试验报告
 - 2) 钢筋连接检查计划和试验报告
 - 3) 钢筋工程检查报告
 - 4) 结构钢材非破坏性试验计划
 - 5) 钢结构吊装允许误差监测计划
 - 6) 钢结构产品验收计划
 - 7) 焊接工技术水平测试计划和测试结果报告
 - 8) 钢材试验报告
 - 9) 工地接受螺栓的监测计划和试验报告
 - 10) 可焊性试验计划和试验报告
 - 11) 高强螺栓滑移试验计划和试验报告
- 7.4 产品数据与证书：产品数据与证书应该包括制造单位名称，试验数据，详尽的使用安装指南以及鉴定过的试验报告。这里的产品包括但不限于以下所列内容：
- 1) 水泥
 - 2) 骨料
 - 3) 混合物
 - 4) 预搅拌混凝土
 - 5) 钢筋，包括镀锌与有环氧涂层的钢筋
 - 6) 焊接钢筋网片，包括镀锌与有环氧涂层的钢筋网片
 - 7) 钢筋的机械连接
 - 8) 变形钢筋的锚固接头

- 9) 无收缩水泥浆与环氧水泥浆
- 10) 机钻锚杆
- 11) 止水带
- 12) 钢板及型钢
- 13) 焊接材料
- 14) 焊接保护气体
- 15) 抗剪栓钉
- 16) 螺栓，螺母与垫片
- 17) 螺栓张力指示器
- 18) 锚钉
- 19) 工厂与现场油漆与电镀，包括防火涂漆与电弧喷锌
- 20) 特氟纶滑动轴承
- 21) 电子轴承
- 22) 压型金属板
- 23) 如这里指出的其他产品，材料与设备

7.5 施工放样图

7.5.1 总则

- 1) 施工放样图不是合同文件，但是旨在给承包商指出按照合同文件中的要求执行的方法。承包商将利用这些图纸指导工人完成工作。
- 2) 施工放样图应遵循建筑业最好的标准完成，并应该在优秀的工程师的监督下完成。在准备之前，承包商应保留一个工程师批准的专业工程师，来监督每个施工放样图并对其进行检查使之符合合同文件的要求。
- 3) 施工放样图应该在完全熟悉建筑，机械，管道设备，电器等的专业人员的指导下完成，使之在混凝土，钢结构，与其他种类的工程之间不产生矛盾。
- 4) 如果承包商所做与图纸或规范有偏差，承包商应在提交施工放样图之前写出书面文件特别指明特定的偏差。该请求应以承包商的名义提交。
- 5) 所提交的施工放样图的审核与接接纳应参照合同文件的条款。

7.5.2 混凝土工程的施工放样图

- 1) 混凝土工程的施工放样图应提交以下部分：
 - a) 套筒，预埋件与连接位置图
 - b) 施工缝与裂缝控制节点的位置与详图
 - c) 模板工程图
 - d) 浇捣平面图与立面图
 - e) 详图与进度
 - f) 其他专业所需的图纸
 - g) 现场工程图
- 2) 套筒，预埋件与连接的位置图应清楚地表示出每个部件放置在模板工程中的位置与方向。包括其他专业各部件，例如电梯，管道与喷淋系统等。
- 3) 施工缝与裂缝控制节点图应表示出梁、板、墙、柱等构件中的施工缝位置，同时应表示出浇灌顺序以及正确确定钢筋数量与布置所需的其他所有内容。表示出止水带等，并标出粘结混合材料的类型与范围。尽早提交以保证有足够的时间详细布置钢筋。
- 4) 模板放样图应包括平面图，立面图，截面图以及足够大小比例的详图。尺寸应该精确，标注应该清楚。详细画出根据建筑，结构，HVAC，暖通，电气与其他合同文件得到的突出壁板，边缘墙板，踏板，排水沟，开洞等。
 - a) 在模板图中表示出其他工作在现浇混凝土工程所需开的洞口与尺寸。
 - b) 提交曲线形状的混凝土模板工程施工放样图，并表示出该模板工程采用的材料。
- 5) 浇捣平面图与立面图应按规定比例表示出包括踏板，排水沟，边缘墙板，设备基础，阶梯，斜坡，开洞，人孔，预留孔堵块等。提供表示所有钢筋放置顺序，曲率，长度与浇捣的进度和详图。表示出所有的钢筋混凝土剪力墙的立面，开洞，突出壁板，节点等准确确定所有钢筋所需的内容。分两个平面图详细画出双向板的上下两层。表示出所有的镀锌与有环氧涂层的钢筋。在图中标出所有的搭接长度与范围。
- 6) 钢筋的详图应表示出每根钢筋的布置与尺寸，包括弯起点，弯钩等，从而避免钢筋之间，成组钢筋之间，与预埋件之间等位置的互相干扰，其钢筋的净距与混凝土的保护层厚度应满足中国规范的规定。在拼接处、开洞处、以及有预埋件处应详细表示钢筋的放置顺序从而减小这些地方钢筋拥挤的可能。图示并清楚说明正确的浇注顺序与方案，从而似的现场浇注工人可以准确完成工作。在施工放样图中提供合适与必要的详图与浇注顺序以正确指导钢筋工人的工作。
- 7) 包括焊接钢丝网片的钢筋详图与表格应严格遵守中国规范的规定，除非图纸中或这里另有规定。详图中应包括钢筋和钢丝网片的列表；钢筋列表应和相关详图一起提交。提供混凝土工程中各处的钢筋（包括销钉）的详图，从而可以指导材料的准确切割与弯曲。
- 8) 其他专业工种的要求：提交表示需要有穿过结构钢，预制混凝土，砌体等的钢筋的详图。
- 9) 现场工程施工放样图：准备适应于现场情况，描述所有现场工作的施工放样图。

7.5.3 钢结构施工图

- 1) 钢结构工程的施工图应提交以下几个部分的内容：

- a) 工程标准
 - b) 吊装图
 - c) 目录
 - d) 构件详图
 - e) 现场施工图
- 2) 不论工厂还是现场制作,焊接还是螺栓连接,工程标准通过一系列重复的细目帮助承包商。工程标准在着手画的构件详图之前提交工程师审核批准。提供所要求的计算。对于每个有工程标准连接的部分,将在立面图中给出工程标准连接的名称。在所有的施工图提资文件中,工程标准是非常重要的一个。
 - 3) 吊装图应清楚地表示出每个构件的尺寸,等级,和位置。吊装图(每张)应该包括吊装记号,工程标准连接记号,梁的分割的位置与对焊连接的尺寸,梁顶标高,(有坡度时)工作点两端的标高,起拱,以及这类突出构件。
 - a) 在每个现场连接点表示出组装成为结构所需的所有数据与详细信息。由于吊装,施工荷载,自然现象产生的荷载会在已有或新结构上产生应力,为了避免该应力的产生,应在该处指出,从而采取可能的措施,如拉索,加支撑或者起拱。
 - b) 准备锚栓,基板,以及预埋板件的吊装图,该图应包括完整的定位与布置信息。提供吊装模板详图。提前将吊装图提供给混凝土工种,并与混凝土工程施工顺序协调同步。
 - 4) 图纸目录:准备、持续更新、并提交一个图纸目录。
 - 5) 现场施工图:提交适用于现场情况,描述所有现场工作的现场施工图。
 - 6) 施工图应该包括以足够比例做出的平面图,立面图,截面图以描述所有工程的详细情况。施工图的尺寸应准确,说明应清楚。
 - 7) 在施工图总应清楚表示出结构每个部分钢材的尺寸与等级。
 - 8) 其它工种的要求:开洞以及其他的安全措施应在施工图中表示并标明尺寸,包括其他工种需要在钢结构工程中通过所开的洞口等。这里应注意混凝土工程的需要。对在施工图中没有表示的这类洞口提供现场施工图。
 - 9) 钢结构连接:在每个连接处确定其所采用的节点类型。区别现场和工厂连接。确立每个连接的布置。连接应遵循图中给出的控制要求、这里提出的要求、或者中国规范的要求。
 - a) 调整图中没有详细表示的连接尺寸来抵抗所给出、注明、指定或者规范、合同文件要求的荷载,荷载组合。引入加劲板,双腹板,加劲件以及所需的其他构件在给定荷载与荷载组合下提供足够支持。
 - b) 作为施工图的准备工作的一部分,除非在图纸中已经有了详尽的表示,承包商的专业工程师应设计并对工程中需要的所有连接的设计承载力储备负责。承包商应提交一封有其专业工程师印章与签字的信,证明遵从这个规定。提供所要求的计算。
 - c) 当在有挠度的构件与刚度较大的构件之间有剪刀撑,横向系杆等时,制作临时连接从而允许有大挠度构件的自由运动。
 - d) 角焊缝,半融透焊,饶角塞焊等的尺寸应大于等于图纸中表格里给出的尺寸。
 - e) 在开始施工图的绘制之前,对于每种等级的螺栓的尺寸范围,承包商应作出选择并提请批准。不同的等级不能采用相同尺寸的螺栓。
 - 10) 清楚表示出螺栓的等级、尺寸和数量;每个垫圈的类型、数量、位置、名称与定位;螺栓张力指示器;和每个螺孔的尺寸与形状,是槽状还是圆形。
 - 11) 起拱:在施工图中标明所有的起拱尺寸。当图中没有给出特定的起拱时,应在相关的施工图中说明这些构件自然起拱。
 - 12) 抗剪栓钉与混凝土锚栓:在施工图中表示出将在工厂安装的焊接抗剪栓钉与混凝土锚栓。
 - 13) 压型金属板的支座:在施工图中详细表示出在支承梁,柱和其他钢结构构件处支撑钢板端部、边缘的所有钢结构撑板。将在钢板边缘提供反力与焊缝支撑的钢板撑板细化至合适的尺寸与形状。
 - 14) 过梁和其他允许的安装误差小于这里的规定的次要构件应采用合适的槽形孔,并采用六角高强螺栓(JIS B1186,2类,F10T-A.)连接。必要时加大构件尺寸以提供足够的槽距,边距与端距。
 - 15) 在施工图中应详细说明清理、表面处理、油漆的数据与要求,包括特别注明“不油漆”部分并列

出一览表。

7.5.4 压型金属板工程施工图：

- 1) 施工图应包括：
 - a) 工程标准
 - b) 吊装图
 - c) 现场施工图
- 2) 工程标准应遵循 JASS 6。
- 3) 应提交的施工图中需清楚表示出所有的金属板工程，连接焊缝与抗剪栓钉连接。在已批准的施工图未返还给承包商之前，不能进行构件的制作与运输。依据承包商现场测量的支座与相邻工程的数据进行细化。
- 4) 其他工种工程：在施工图中标出其他工种所需的穿过金属板的洞口的位置与尺寸。准备并提交在吊装图中没有标出的洞口的现场施工图。
- 5) 吊装图：准备金属板完整的吊装图以及在现场安装的抗剪栓钉的布置图。
 - a) 吊装图应该清楚地表示出每个钢板单元及其支座的大小与位置，所有的洞口，以及现场连接数据。
 - b) 抗剪栓钉连接布置图应表示出所有栓钉的布置，详细情况与截面大小。
 - c) 由于吊装，施工荷载，自然现象产生的荷载会在已有或新结构上产生应力，为了避免该应力的产生，承包商应在该处指出以引起注意并采取措施。
- 6) 现场施工图：提交适用于现场情况，描述所有现场工作的现场施工图。

8 足尺模型

在巨型结构的连接处和帽顶桁架间复杂钢结构连接处施工开始之前，承包商应制作一个模型来说明制作过程并取得工程师的批准。模型必须按比例制作并不小于 1m×1m×1m 的尺寸，由工程师指定十个钢结构节点进行制作。

9 竣工图纸

总承包商应准备反映了最终钢结构放样图纸的竣工图纸。

10 桩头修复工程

图纸 SB-100、SB-100A-E、SC-100、SC-100A-D 标明了现有桩的位置和桩顶标高。进行筏板工程施工时，承包商应在筏板工程开始前根据图纸 S-501.2 所描述的修复方法对桩头进行修复工程。提交修复工程计划给工程师批准。

11 逆作法柱子施工之前

承包商不能利用临时柱平面图所标出的不完善的逆作法柱子进行逆作法施工。如果需要的话，承包商应增加新的临时柱。

12 止水带

承包商应依照制造商的指导与规范的规定提供并设置连续的止水带。

12.1 按照以下所述设置连续止水带：

- 1) 在地面以下周边地下墙上所有的施工接缝处；
- 2) 在挡土墙的墙体中所有的施工接缝，膨胀缝，与隔离缝处；
- 3) 在所有暴露于空气中的开裂控制接缝处；
- 4) 在所有没有填缝并暴露于空气中的施工缝处；
- 5) 在穿过基础底板的钢结构周围；
- 6) 所有在图中标出的其他部位。

12.2 采用实际可行的最大长度将对接接头数降至最少。

12.3 将止水带连接起来以形成连续的防水缝。在连接处，利用工厂特殊制作的弯管、T形管，十字形管连接。在板中，将止水带提高以在墙中形成连续的止水带。在现场拼接处采用温度控制电子拼接，其安装与使用参照生产商的使用说明。

12.4 参照生产商的使用说明对所有的现场放水拼接进行试验测试。

12.5 将放水带至少延伸出混凝土定位边线 150mm，从而为接下来的拼接提供足够的长度。在混凝土的浇注过程中确保止水带的拼接两侧准确对中并牢固相接。

12.6 在最外面的肋处采用塞有绑扎钢丝的预先打的洞口保证止水带的安全。该安全洞口的中距不应超过 375。除了在预先打的洞口之外，不应在止水带商钻钉子，螺钉或者其他紧固件。

12.7 特殊情况：参见建筑师的文件。

13 保护措施

13.1 寒冷天气中混凝土的灌注

- 1) 寒冷天气混凝土的灌注定义为在空气温度低于 4 摄氏度时进行的混凝土的灌注。
- 2) 在施工前，将寒冷天气下混凝土作业的施工计划交付工程师报批，混凝土作业施工计划应包括搅拌，浇灌，与质量控制的内容。
- 3) 在搅拌，运输与浇灌时，混凝土的温度应大于 10 摄氏度。
- 4) 在施工之前，应进行加热系统与隔温系统的测试。

13.2 高温天气混凝土的灌注

- 1) 高温天气混凝土的灌注定义为在空气温度高于 25 摄氏度时进行的混凝土的灌注。
- 2) 在施工前，将高温天气下混凝土作业的施工计划交付工程师报批，混凝土作业施工计划应包括搅拌，浇灌，与质量控制的内容。
- 3) 在浇灌时，混凝土的温度应低于 30 摄氏度。
- 4) 应采取喷雾或者其他的措施防止混凝土表面的干裂。

13.3 大体积混凝土的养护

- 1) 大体积混凝土定义为最小尺寸超过 800mm，并一个水化截面最大的温度差异超过 25 摄氏度的混凝土构件。
- 2) 在对大体积混凝土浇灌之前，将包括搅拌，浇灌，冷却和隔离系统，估计温度差异的热力学计算，裂缝、温度控制计划以及质量控制的工作计划交付工程师报批。

13.4 在撤除临时挡土墙过程中的保护措施

承包商应在拆除主楼下部的临时挡土墙的过程中采取有效措施确保已完工的结构不受损伤，尤其是接近挡土墙处柱子的安全。

14 施工程序的限制

- 14.1 在主楼与群房之间应做一个混凝土后浇带。该区域混凝土的凝结不应在第 50 层楼板完工之前，并应同时考虑地面沉降过程的监测结果以对其进行确定。为了得到工程师的允许，承包商应提交一个包括沉降过程分析，对在该区域混凝土浇筑之后的沉降预测，并提出混凝土浇筑的时期设定的报告。
- 14.2 在外伸桁架与巨型柱之间的永久连接应在 91 层楼面板施工结束之后再行连接。外伸桁架的永久连接的时间确定应考虑标高的变化。为了获得工程师的首肯，承包商应提交一份报告，该报告应包括对标高变化的分析，对永久连接之后标高变化的预测，以及永久连接施工的建议时期。

15 桩基工程

- 15.1 桩基工程应该包括完成新桩图中所示的内容所必须的所有人力、材料、装置、工具、设备、以及各项维修项目。
- 15.2 设计、制作、以及安装承载力为 3700kN，直径为 700mm 的敞口钢管桩。桩的施工应参照施工图中的要求，从而达到其最小允许受压承载力 3700kN。承包商应提交书面保证书担保所施工的桩具有要求的承载力。
- 15.3 承包商应按照 JGJ81-2002 的要求验收检查所有的焊缝。完全融透焊缝应采用超声波或者其他的非破坏性试验进行连续的验收检测。所有的完全融透焊缝为 1 级。超声波试验应由一个独立试验机构对 30%的工厂完全融透焊缝与 100%的现场完全融透焊缝进行检测。由工程师指定该独立的试验机构。
- 15.4 允许误差：同时遵照以下所列的要求与中国规范，取两者中的严格者执行。
- 1) 在打桩前先测桩的垂直度，在打桩之后不能将其拉至桩位。
 - 2) 垂直度：打桩完成时，每 3 米高度内的偏差在 30 毫米以内；在打桩过程中以及当桩放置于地面以上的导架上时，每 3 米内的偏差应控制在 100 毫米以内。
 - 3) 桩端截面中点的水平偏差不应超过 75 毫米。如果偏差超过 75 毫米，建筑师与工程师将对桩群与承台进行分析，在必要时提出修复补强图纸。

16 土方工程

- 16.1 土方工程应该包括完成建筑图，施工图，以及地下连续墙规定土方工程的内容所必须的所有人力、材料、装置、工具、设备、以及各项维修项目。
- 16.2 承包商应清理施工现场的弃土废石至场外。
- 16.3 回填材料应是精选的并取得工程师同意的场外材料。

17 板上的填充混凝土与防水层上的混凝土覆面：不小于 200 毫米厚的填充混凝土应采用轻质混凝土（比重小于 1.0t/m³），其面层采用 100 厚的普通重量混凝土。板上的填充混凝土与防水面层上的混凝土布置 6 ϕ -100 $\times$ 100，竖向间距 200mm 的焊接钢丝网片。

18 预埋件、开孔的相关设备工程或者电气工程

18.1 图纸中若没有表示，不能在梁或者墙上开孔。

18.2 设备的支承框架与基础的安装需得到工程师的批准。

18.3 预埋在混凝土结构板中的管道、电气管线的直径不应大于板厚的三分之一。这些预埋件之间的间距应大于 50mm。

19 逆作法施工的柱及承重墙的施工缝

逆作及插入的柱子及承重墙的施工缝应取用经工程师批准的无收缩性薄浆填灌。