高强预应力混凝土管桩设计通用说明

一. 一般说明

1.1. 本说明为通用说明，说明中凡有"x"符号者不适用本设计。

1.2. 除注明外，本工程标注的尺寸均以毫米(mm)为单位，标高以米(m)为单位。

1.3. 本工程相对标高±0.000相当于绝对标高：31.30 米。

1.4. 本工程建筑地基基础设计等级为 丙 级，建筑桩基设计等级为 丙 级，桩基础环境类别为 二a类。

1.5. 场地岩土工程勘察报告：《岳阳市屈原管理区第一中学综合楼建设项目岩土工程详细勘察报告》湖南方圆建筑工程设计有限公司2022年10月。地下室抗浮设计水位(绝对标高)为 30.30 米。抗浮设计水位经勘察确认，必须满足设计使用年限的要求。

1.6. 本工程根据地勘报告基础选型要求，基础采用 高强预应力混凝土管桩(PHC桩) ，设计参数详见桩表。桩端持力层为圆砾⑤ 。桩桩端土的极限端阻力标准值q_{pk}= 7000kPa 。各土层极限侧阻力标准值详土层参数指标表。单桩竖向承载力特征值及入持力层深度等详桩表。

1.7. 根据地勘报告，场地地下水对混凝土结构具 微 腐蚀性，对混凝土结构中钢筋具 微 腐蚀性，对钢结构具 微 腐蚀性。

二、桩基础设计依据

2.1 现行国家地基基础设计施工的标准规范规程：

<<建筑结构可靠性设计统一标准>> GB50068-2018
<<建筑与市政地基基础通用规范>>GB55003-2021
<<建筑桩基技术规范>> JGJ94-2008
<<工业建筑防腐蚀设计规范>> GB50046-2018
<<全国民用建筑工程设计技术措施 结构>> 2012年版
<<建筑基桩检测技术规范>>(JGJ 106-2014)
《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)
<<建筑地基基础工程施工质量验收规范>> GB50202-2018
国家建筑标准设计图集《预用力混凝土管桩》10G409 中南标 12ZG207

三、工程地质概况

3.1 (截选自正式地勘资料)场地内各地层工程特性指标表：

指标 地层	天然地基承载力特征值fak(KPa)	压缩模量(MPa)	地层厚度(m)	预应力管桩(KPa)	
				桩侧极限阻力标准值qsik	桩端土极限端阻力标准值qpk
素填土①	50	2.5	1.8~3.9	20	
淤泥质粉质粘土②	50	2.5	0.0~1.4	24	
粉质粘土③	240	8.8	2~5.3	90	
中砂④	180	15*	3.9~4.4	60	
圆砾⑤	280	25*		160	7000

注：1)上表中带"*"者为变形模量；
2)上表中qsik、qpk值系根据本次勘察结果结合本地区工程经验并参照《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)提出，如采用《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)进行桩基计算时，对上表中qsik、qpk值除以安全系数(建议取2)即为对应的桩周土摩擦力特征值qsa和桩端土承载力特征值qpa；对于挤土桩，人工填土1的负摩阻力系数建议采用0.40；对于非挤土桩，人工填土、耕土的负摩阻力系数建议采用0.30；

四、桩基础设计要求

4.1 工程桩施工以前，必须进行试桩，以检验预应力混凝土管桩在本工程场地使用的可行性；揭示桩基施工过程中遇到的问题和桩端可到达的持力层深度；通过静载试验确定单桩承载力特征值，为设计提供依据。同一地层结构和桩径试桩数量不少于3根。故试桩施工单位必须详细记录桩基施工过程中出现的问题和施工参数。

4.2 桩底内孔应灌注高度不小于2.0米的C30封底混凝土，内掺适量的微膨胀剂。

4.3 预应力管桩桩头及桩顶与承台连接构造详见国标10G409和中南标12ZG207。

五、桩基础施工要求

5.1 施工方式

5.1.1 预应力管桩的打(压)桩设备、机具选择、施工要求等级应按现行规范和规程处理，而且必须满足本工程桩承载力的要求。

5.2 正式打(压)桩前应做好以下工作：

5.2.1 除按有关规定检查桩身质量外，尚应检查桩的生产时期，保证桩应有不小于28天的龄期方可施工。

5.2.2 按下列要求做好试打(压)桩工作：

a.甲级及地质条件较为复杂的乙级桩基础工程，按不小于工程桩数量的1%且不小于3根进行试打桩。

b.打桩方法及打桩条件应与工程桩一致。

c.试打桩经过24小时休歇后需再打。

d.试打桩宜按1%的工程桩数量进行静载荷试验，有条件时，静载荷试验宜加载至桩的极限承载力。

5.3 打桩顺序应综合考虑下列原则后确定：

5.3.1.根据桩的密集程度及桩基与周围建筑物的关系：

a.若桩较密集且距离建筑物较远、施工场地较开阔时，宜从中间向四周进行。

b.若桩较密集，场地狭长，两端距建筑物较远时，宜从中间向两端进行。

c.若桩较密集且一侧靠近建筑物时，宜从毗邻建筑物的一侧开始由近及远地进行。

5.3.2 根据场地的工程地质条件：

a.若场地较大且部分区域的上覆土层中含砂(碎石、卵石)时，宜先在含砂(碎石、卵石)区域内施打。

b.若持力层埋深或桩的入土深度差别较大时，宜先施打长桩后施打短桩。

5.3.3 根据桩的规格及分布情况

a.当场地内桩的规格不同时，宜先施打大桩后施打小桩。

b.当超场地内存在30根桩以上的大承台时，宜先施打大承台桩后施打小承台桩。

c.当桩距小于3倍桩径时，应进行跳打。

湖南省建设工程施工图审查文件审查合格专用章
长沙经济技术开发区天润工程技术咨询有限公司
S18008
房屋建筑工程(含超限高层)：一类
市政工程(道路、桥梁)：一类
有效期至2022.12.31

2022. 12. 07

5.4.截桩：

当一根桩打完后，若有露出地面的桩段必须在移机前截去，管桩应用锯桩机截割，严禁利用打桩机行走推力强行将桩扳断的作业法。

5.5 接桩：

焊接接桩应符合行业标准《建筑钢结构焊接规程JGJ81》的有关规定外，尚应符合下列规定：

a.当桩需要接长时，已入土桩段的桩头宜高出地面0.5~1.0米。

b.接桩时上下节桩应保持顺直，错位偏差不宜大于2mm。

c.对接前，管桩端板和管桩预埋钢板表面应用铁筛子清刷干净，坡口处应刷至露出金属光泽。

d.焊接宜优先采用二氧化碳保护焊。施焊宜对称进行。

e.焊缝应饱满连续，角铁贴角立焊应保证焊接质量。焊好的焊缝应自然冷却5min后方可继续施压。用灰土、级配砂石、压实性较好的素土分层夯实,对称进行，其压实系数不宜小于0.94。

f.兼有抗拔作用的管桩应避免接桩，如必须接桩时最多一次接桩，且采取机械啮合接头连接。

5.6 遇到下列情况之一应暂停打桩作业，并及时与设计、监理等研究处理：

5.6.1 压力表读数骤变或读数与地质报告中的土层性质明显不符。桩难穿越具有软弱下卧层的硬交层。

5.6.2 实际桩长与设计桩长相差较大。桩入土深度不足10m。

5.6.3 桩身混凝土出现裂缝或破碎。土中桩身出现硼裂声等异常现象。

5.6.4 桩头混凝土剥落、破裂。桩身突然倾斜、跑位。夹持机构打滑。打桩机下陷。

5.6.5 地面明显隆起、附近房屋及市政设施开裂受损。邻桩上浮或桩头位移。

5.7 送桩应符合下列规定：

5.7.1 当桩顶被打至接近地面需要送桩时，应测出桩的垂直度并检查桩头质量，合格后应立即送桩，打、送作业应连续进行。

5.7.2 送桩应用专制钢质送桩器，不得借施压用的工程桩作送桩器。

5.7.3 当场地上多数桩桩端(L<15m)或桩端持力层为风化软质岩可能需要复压时，送桩深度不宜超过1.5m.

5.8.1 锤击桩最后收锤控制原则：采用双控(贯入度和桩长，以贯入度为主)的原则,最后10击贯入度以现场试桩得到的最后三阵贯入度来控制。

5.8.2 静压桩终压条件：根据现场试压桩的试验结果确定压桩标准，且最大压桩力不小于单桩竖向承载力特征值的两倍。

5.9 施工容许偏差

5.9.1 桩垂直度容许偏差为1/100。

5.9.2 桩中心位置容许偏差值为：

a.单排或双排桩条形桩基沿垂直轴线方向的偏差为100mm，沿平行轴线方向的偏差为150mm。

b.承台桩数为2-4根时的偏差为100mm；5-16根时周边桩偏差为100mm，中间桩偏差为d/3或150mm两者中较大值；多于16根时周边桩偏差为150mm，中间桩偏差为d/2。

c.单柱下的单桩之桩中心位置容许偏差为80mm。

六、承台和地下室外墙与基坑侧壁间隙应灌注素混凝土或搅拌流动性水泥土，或采用灰土、级配砂石、压实性较好的素土分层夯实,对称进行，其压实系数不宜小于0.94。

七、桩基的检测要求

7.1施工单位必须编制打桩施工纪录文件，包括桩位编号图、每根桩的打桩纪录、桩的节数、每节长度、总锤击数、最后一米锤击数、最后三次每次(10锤)时贯入度及现场绘制的管桩收锤回弹曲线等，提交有关部门检查和验收。

7.2 桩基工程应进行桩位、桩长、桩径、桩身质量和单桩承载力的检验。

7.3 施工完成后的工程桩应进行桩身质量检验。桩身质量检验方法和数量应根据相关国家规范、规程，结合当地可靠的经验和技术确定。

7.4施工完后的工程桩应进行竖向承载力检验。竖向承载力检验的方法和数量可根据地基基础设计等级和现场条件，结合当地可靠的经验和技术确定。复杂地质条件下的工程桩竖向承载力的检验宜采用静载荷试验，检验桩数不得少于同条件下总桩数的1%，且不得少于3根。

7.5 对专用抗拔桩和对水平承载力有特殊要求的桩基工程，应进行单桩抗拔静载试验和水平静载试验检测。

7.6 桩基需进行桩基承载力及桩身完整性检验，执行《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014
工程桩施工与检测应严格相关标准执行：《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);
《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021,《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);

八、其他

8.1 未尽事宜按国家现行规范及湖南省的有关规程、规定进行。

8.2 预应力管桩是挤土型摩擦端承桩,施工过程中应对周围环境，尤其是挡土墙的观测和监护。

8.3 建议在本建筑与挡土墙间设置隔震沟或隔震带，消除地面隆起和振动对挡土墙的不利影响。

8.4 根据勘察地质资料，拟建场地内不良地质主要为岩溶，对拟建建筑物存在一定的影响，第四系覆盖层内未发现有土洞，亦未发现有危及其稳定性的断层等其他不良地质作用，但仍应加强施工验桩、验槽工作，以便及时地、有针对性地解决施工中所遇到的具体地质问题。

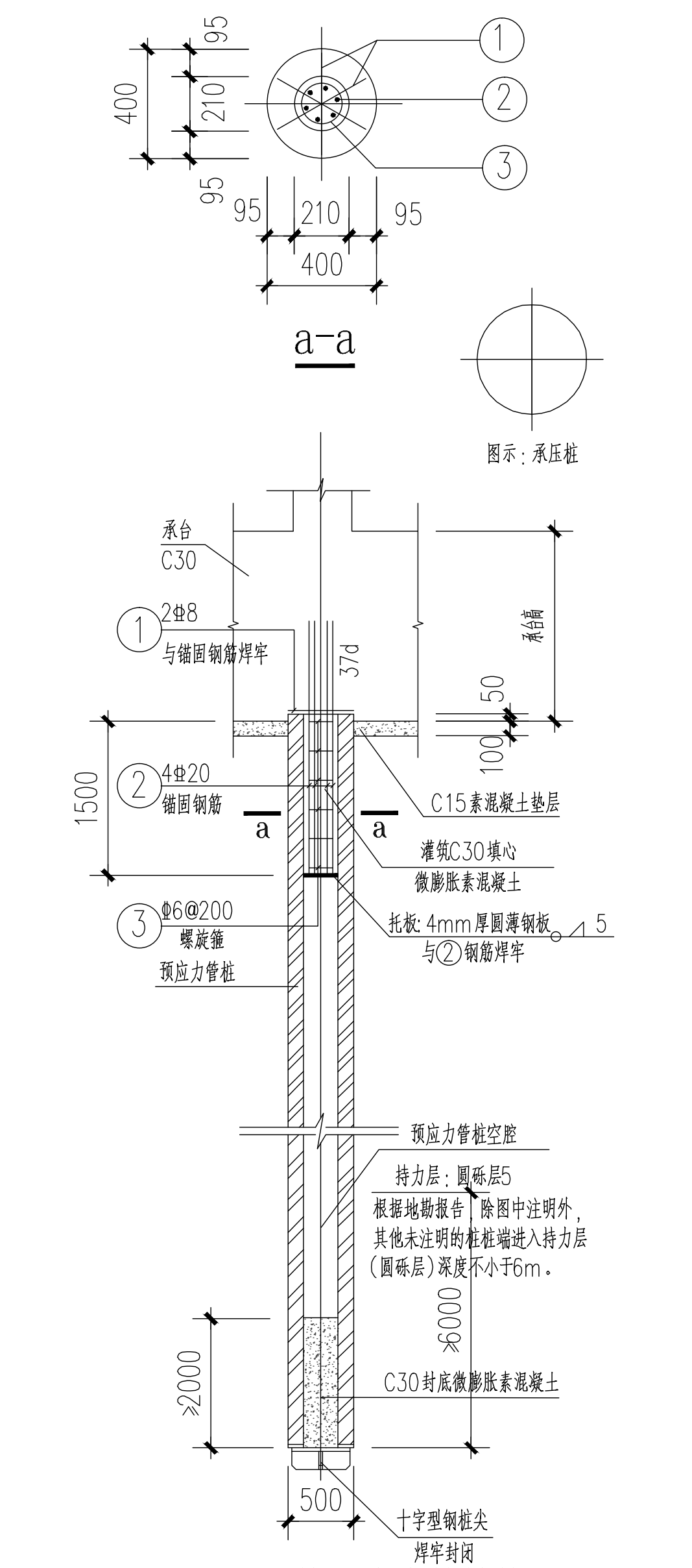
8.5 地基基础工程施工前，必须具备完备的地质勘察资料及工程附近管线、建筑物、构筑物和其他公共设施的构造情况，勘察单位应根据现场实际情况进行施工勘察和调查,以确保工程质量及临近建筑的安全。施工勘察要点详《建筑地基基础工程施工质量验收规范》见附录A。

8.6 如施工过程中采取了引孔措施(引孔直径不应大于管桩直径的2/3,引孔长度不应超过管长的2/3)进行打桩施工，则应采用间隔成桩的施工顺序,且桩基的各项指标应满足设计要求。

桩表

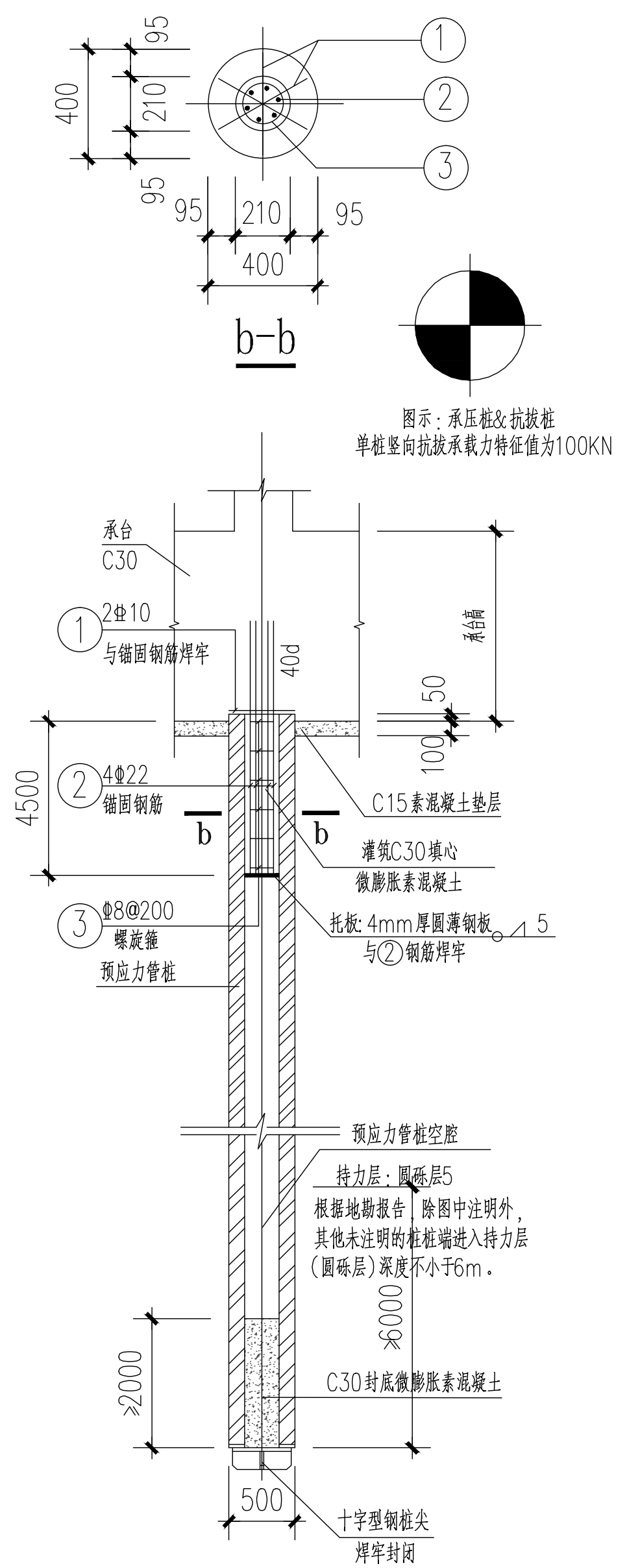
编 号	桩 径	有效桩长	型 号	单桩竖向承载力特征值	桩尖类型	入持力层深度	抗拔承载力特征值
PHC1(圆桩)	400mm	>17.5m	PHC1-400 AB 95 -*	1100 KN	十字型钢桩尖	≥6m	100 KN

注：有效桩长为根据地勘参数得来的设计桩长，若最终满足要求的试桩桩长与设计桩长有偏差，则须勘察单位确认：1)是否需要根据试桩和检测结果进行地质参数或桩长的修改；2)是否以试桩为设计依据扩展到整个项目。


a-a
400
210
95
①
②
③
图示：承压桩
承台
C30
C15素混凝土垫层
1500
≥2000
C30封底微膨胀素混凝土
500
十字型钢桩尖
焊牢封闭

ZH1非抗拔预应力管桩构造

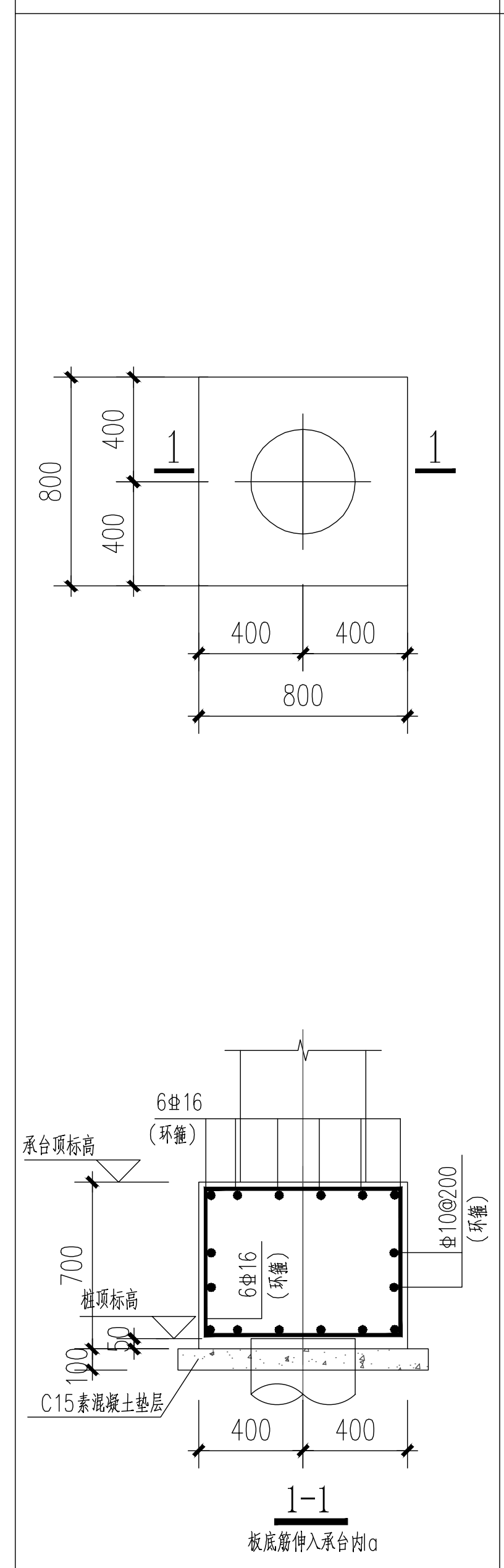
1)适用于截桩桩顶与承台的连接。
2)其他类型桩顶与承台的连接可参考国家建筑标准设计图集《预用力混凝土管桩》10G409。


b-b
400
210
95
①
②
③
承台
C30
4500
≥2000
C30封底微膨胀素混凝土
500
十字型钢桩尖
焊牢封闭

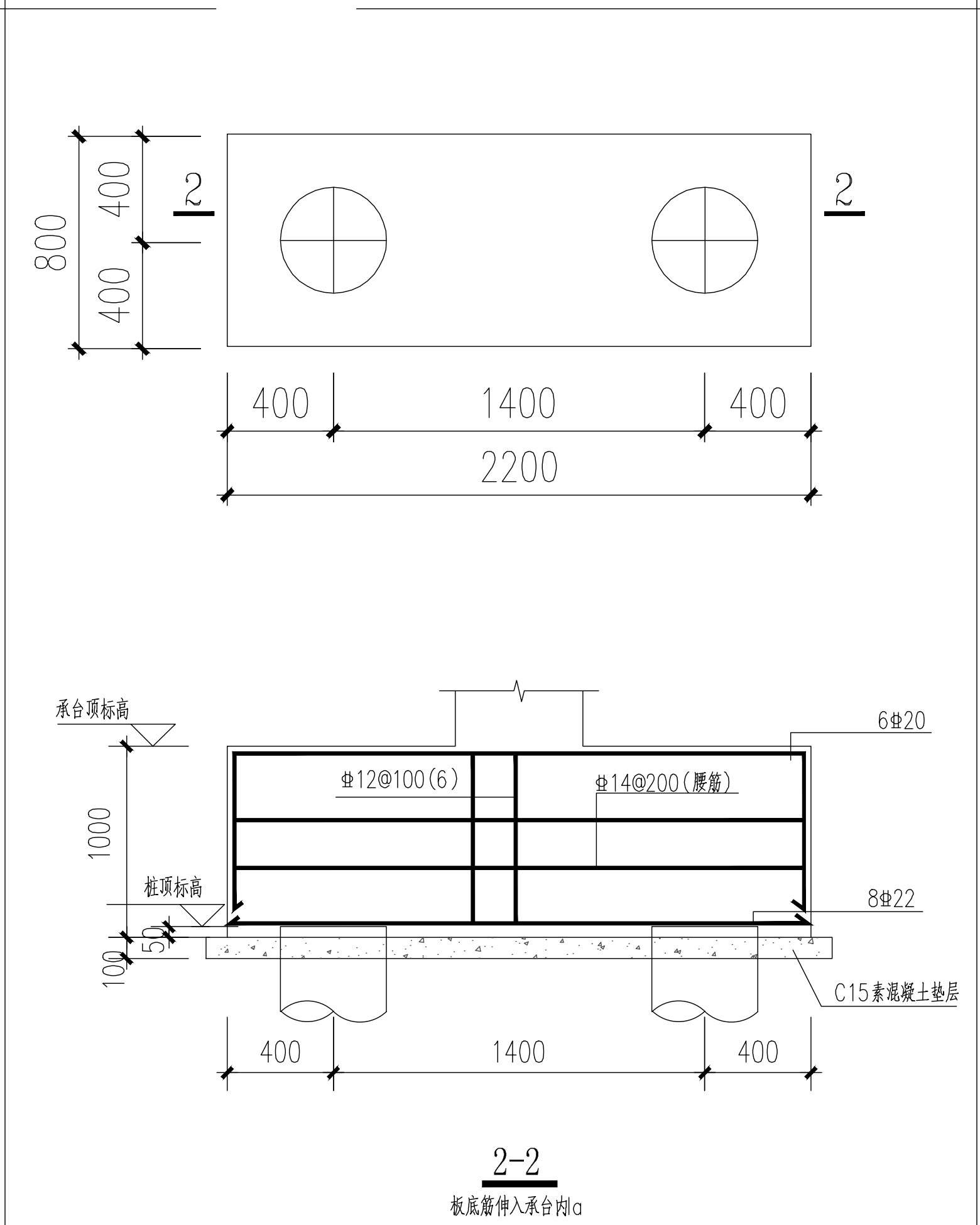
ZH1抗拔预应力管桩构造

1)适用于截桩桩顶与承台的连接。
2)其他类型桩顶与承台的连接可参考国家建筑标准设计图集《预用力混凝土管桩》10G409。

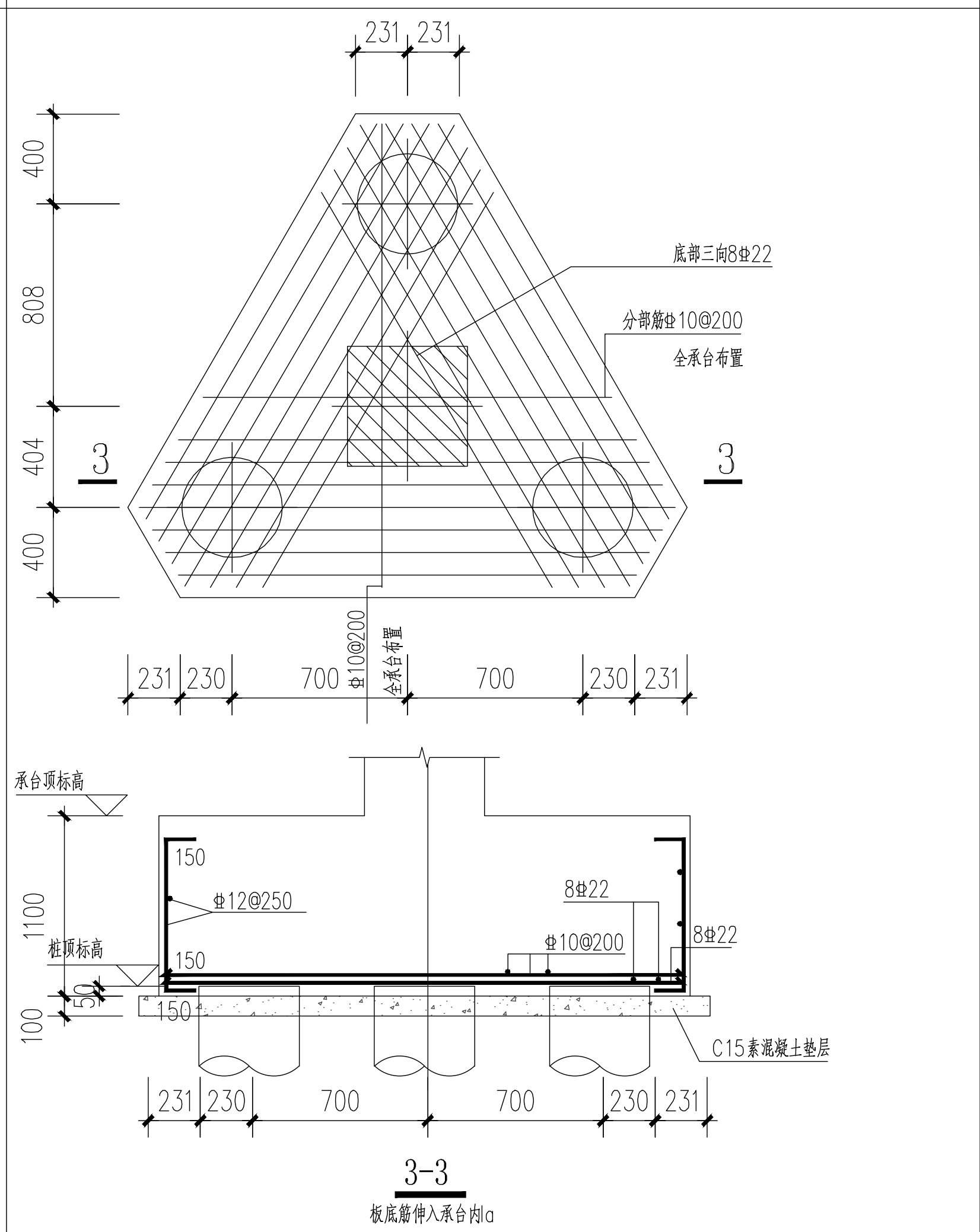
CT1


800
400
400
1
1
800
6Φ16
承台顶标高
桩顶标高
C15素混凝土垫层
1-1

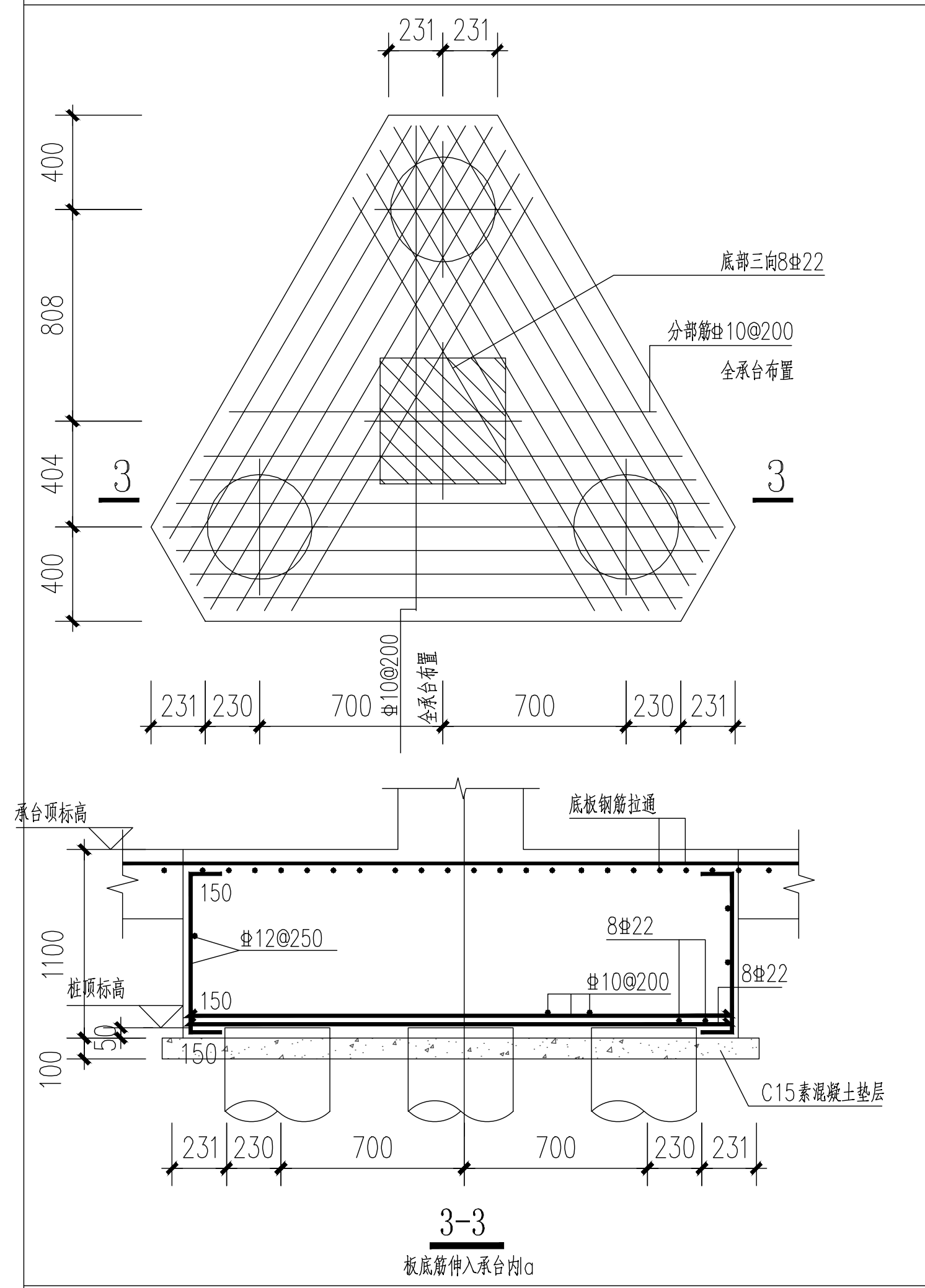
CT2


800
400
400
2
2
400
1400
400
2200
Φ12@100(6)
Φ14@200(腰筋)
6Φ20
8Φ22
承台顶标高
桩顶标高
1000
C15素混凝土垫层
2-2

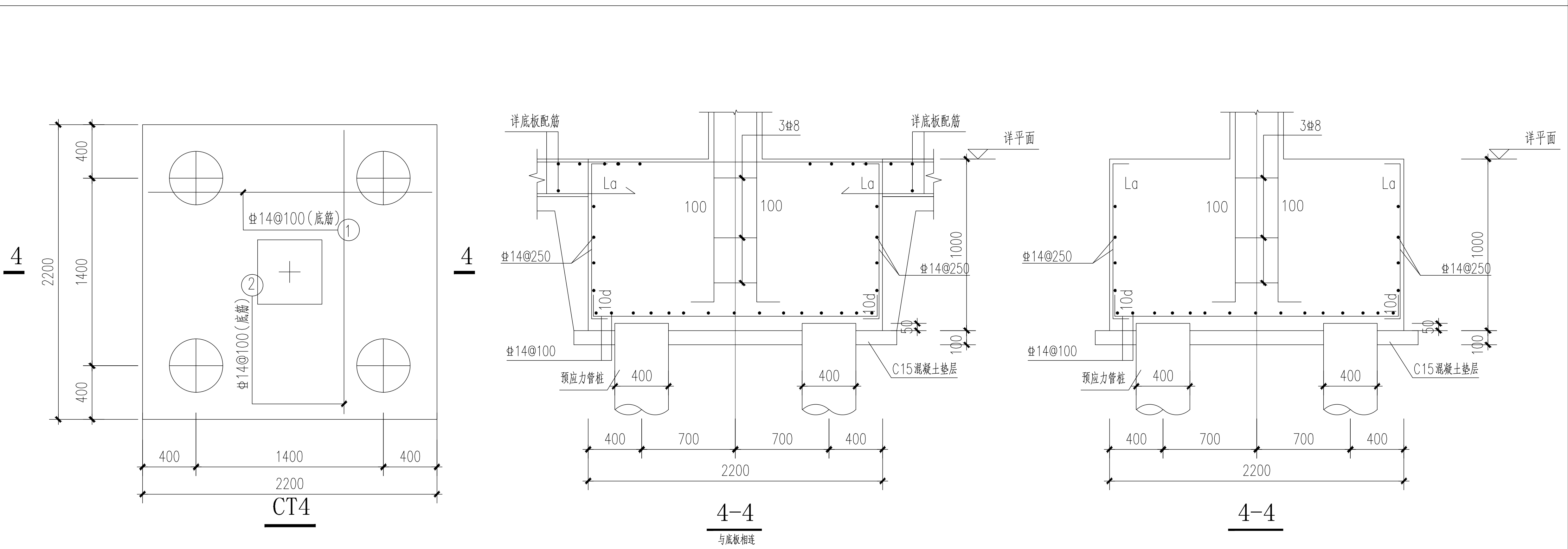
CT3


231
231
400
808
404
400
3
3
底筋三向8Φ22
分布筋Φ10@200
231
230
700
700
230
231
150
Φ12@250
8Φ22
Φ10@200
8Φ22
1100
C15素混凝土垫层
3-3

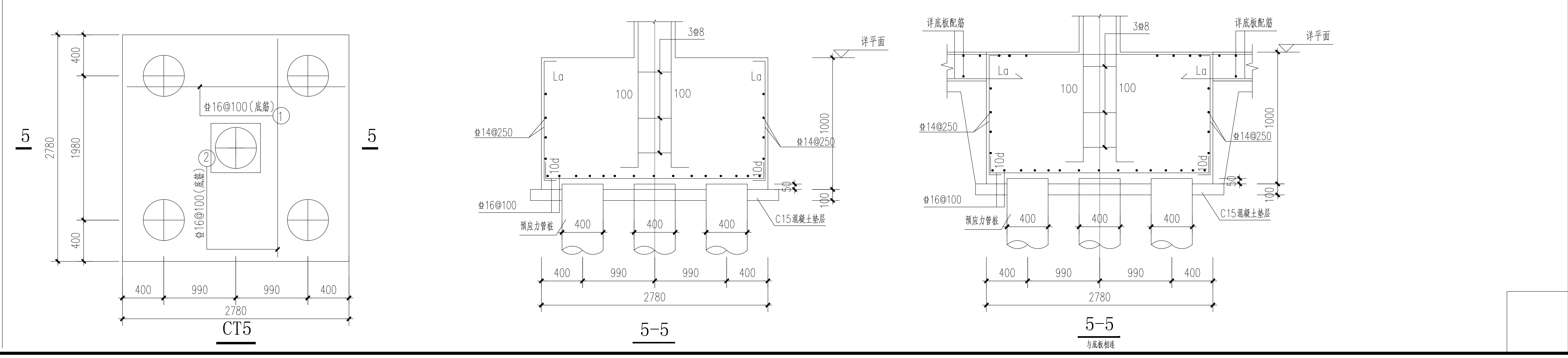
CT3a


231
231
400
808
404
400
3
3
底筋三向8Φ22
分布筋Φ10@200
231
230
700
700
230
231
Φ12@250
8Φ22
Φ10@200
1100
C15素混凝土垫层
3-3

CT4


400
1400
400
2200
Φ14@100(底筋)
①
②
4
4
400
1400
400
2200
CT4
详底板配筋
3Φ8
详平面
Φ14@250
100
1000
Φ14@100
预应力管桩
C15素混凝土垫层
400
700
700
400
2200
4-4
4-4

CT5


400
1980
400
2780
Φ16@100(底筋)
①
②
5
5
400
990
990
400
2780
CT5
详底板配筋
3Φ8
详平面
Φ14@250
100
1000
Φ16@100
预应力管桩
C15素混凝土垫层
400
990
990
400
2780
5-5
5-5

湖南大学设计研究院有限公司
DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE OF HUNAN UNIVERSITY CO.,LTD

会签栏
COORDINATION

建筑 ARCHI.	
结构 STRUCT.	
给排水 PLUMBING.	
电气 ELEC.	
暖通 HVAC.	

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名：郦世平
注册号：4300024-S002
有效期：至2025年6月
项目注册师

湖南大学设计研究院有限公司
设计文件专用章
等级：乙级 编号：A243000249
工程设计出图专用章

设计签字
SIGNATURE

项目经营负责 PROJECT MANAGER	田真	田真
项目负责 PROJECT PRINCIPAL	孙建辉	
项目执行负责 EXEC PROJECT PRINCIPAL	孙建辉	
审定 APPROVED	郦世平	
审核 EXAMINED	郦世平	
专业负责 CHIEF	郦世平	
校对 CHECKED	袁柳汀	袁柳汀
设计 DESIGNER	罗清清	罗清清
制图 DRAWN	罗清清	罗清清

建设单位 CLIENT	岳阳市屈原管理区第一中学
项目名称 PROJECT	岳阳市屈原管理区第一中学教学综合楼项目
子项名称 SUBPROJECT	教学综合楼
图纸名称 TITLE	高强预应力混凝土管桩设计通用说明
设计号 DESIGN NO.	2022-1B-30

版次 EDITION	第1版	日期 DATE	2022.10
图别 DRAWING TYPE	结施	图号 DRAWN NO.	GS-01-06

本图须经施工图审查合格并加盖施工图审查合格专用章后方可作为施工依据。