

三、结构设计（40 分）

某建筑物位于河北唐山遵化市，场地类别Ⅱ类，框架结构，设计使用年限50年。结构混凝土强度等级C35，容重为25kN/m³，楼板厚度120mm，结构主筋优先采用HRB400，箍筋HPB300，地面粗糙度类别B类，基本风压按50年一遇，见给定的“结构设计-revit模型.rvt”模型。结构具体荷载情况（结构模型功能分区图见第六页图）如表1，其他参数均按系统默认。（请考生建立“03”文件夹，将工程文件及按要求正确命名后的成果文件，连同本试题文件填空题答案，一并提交最终压缩上传为03.zip）

表1 结构荷载			
荷载功能分区		楼面附加恒荷载（kN/m²）	楼面活荷载（kN/m²）
楼面荷载（kN/m²）	房间及阳台	2.0	2.5
	卫生间	3.0	2.5
	楼梯	荷载等效为线荷载 15 kN/m，布置在楼梯间周边梁上	
屋面荷载（kN/m²）	——	3.5	0.5
线荷载	内墙荷载（不区分墙厚）	近似按 2.8 kN/m² 乘层高计算	
	外墙荷载（不区分墙厚）	近似按 3.5 kN/m² 乘层高计算	
	阳台栏杆	3.0 kN/m（阳台外围均为金属栏杆）	个
自重	可设置让程序自动计算		

任务如下：

- (1) 将给定的结构设计模型（结构设计-revit模型.rvt），通过接口软件导入BIM结构设计软件（3分）。
- (2) 检查模型，输入各楼面荷载、屋面荷载、线荷载等（6分），用PrtSc键，截图输出一层楼板的恒、活载情况，输出到Word中，命名为“一层恒活荷载图.doc”（2分），并按要求修改相关各层信息及参数（2分）。（注：PrtSc可将整个屏幕进行截图并保存至剪贴板，Ctrl+V即可输出至Word）
- (3) 按照已知条件及相关参数（可查下页表格），输入模型整体风荷载和地震作用（2分）。
- (4) 进行结构受力计算，检查构件是否超限（3分），检查计算文本结果（“文本new”），并将最后的指标汇总表输出为“计算结果指标.doc”（3分）。
- (5) 输出第2层梁在恒载作用下的弯矩图，命名为“二层梁在恒载作用下的弯矩图.pdf”（2分）。

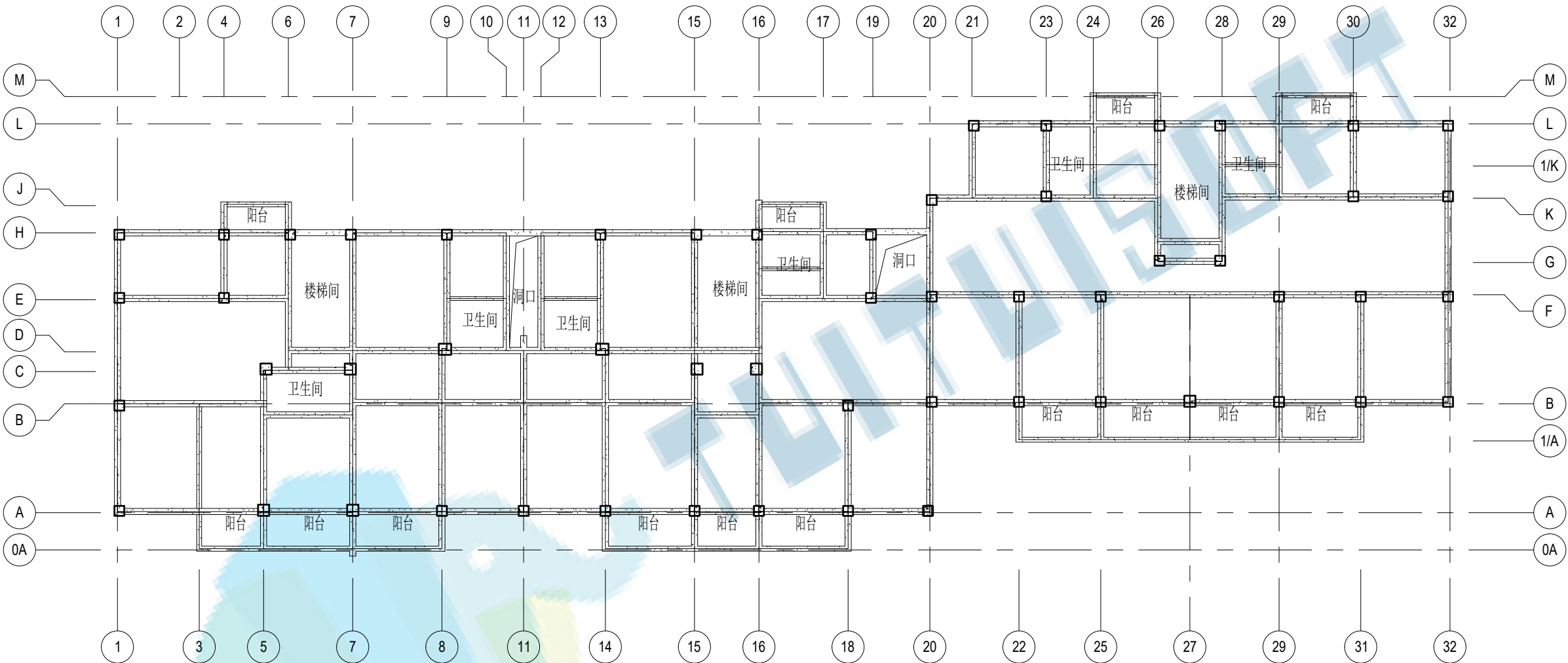
- (6) 输出二层柱在恒载作用下的三维轴力图，命名为“二层柱在恒载作用下的三维轴力图.pdf”（2分）。
- (7) 输出第二层的结构计算书（Word格式），命名为“二层结构计算书.doc”（2分）。
- (8) 输出二层梁的平法施工图（dwg格式）（系统默认存储在“施工图”子文件夹下），命名为“二层梁配筋图.dwg”（2分）。
- (9) 输出二层楼板平法施工图（dwg格式），命名为“二层楼板配筋图.dwg”（2分）。
- (10) 输出框架柱KZ1（1-A轴交点处）的三维配筋图截图（用键盘上PrtSc键，同第2问），并粘贴到Word文件中，文件命名为“柱三维配筋图.doc”（2分）。
- (11) 根据二层梁、板、柱的配筋结果填空（7分）：

- ①第二层位于1号轴的KL1为_____跨，上部贯通筋为_____根直径为_____mm的_____级钢筋。
- ②第二层位于7-C轴交点KZ8的受力纵筋为_____根直径_____mm的_____级钢筋，其箍筋直径为_____mm，加密区箍筋间距为_____mm，非加密区箍筋间距为_____mm。
- ③第二层梁钢筋总用量为_____kg，第二层柱钢筋总用量_____kg，第二层板钢筋总用量为_____kg，全楼楼板的钢筋用量为_____kg。

相关参数可查阅下表：

表2 全国部分城市基本风压雪压				
城市名	风压（kN/m²）		雪压（kN/m²）	
	R=10	R=50	R=10	R=50
石家庄市	0.25	0.35	0.20	0.30
唐山市	0.30	0.40	0.20	0.35

表3 全国部分城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组				
河北省	烈度	加速度	分组	县级及县级以上城镇
唐山市	8度	0.30g	第二组	路南区、丰南区
	8度	0.20g	第二组	路北区、古冶区、开平区、丰润区、滦县
	7度	0.15g	第三组	曹妃甸区（唐海）、乐亭县、玉田县
	7度	0.15g	第二组	滦南县、迁安市
	7度	0.10g	第三组	迁西县、遵化市



结构模型功能分区图

四、模板、脚手架设计（本题包括模板设计、脚手架设计两部分）（40 分）

某建筑物位于上海市区，周边有密集建筑群，但房屋不高。该结构为六层框架结构，采用C25混凝土，混凝土重力密度为24kN/m³，其他材料见表1（模板工程材料采购计划单）和表2（脚手架工程材料采购计划单），要求采用上海地方标准《钢管扣件式模板垂直支撑系统安全技术规程》DG/TJ08-016-2011和《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011，进行模板工程设计和脚手架工程设计（请考生建立“04”文件夹，将工程文件及按要求正确命名后的成果文件，连同本试题填空题答案文件一并提交，最终压缩上传为04.zip）。

任务一：模板工程设计

本工程拟采用扣件式钢管脚手架和扣件式模板支架，要求梁底立杆纵、横向间距均不得超过1200mm，板底立杆纵横间距不超过1200mm，水平拉杆步距采用1.5m，扫地杆离地200mm，底座采用可调底座，连墙件为三步两跨，其他拟采用的模板材料见表1。

表1 模板工程材料采购计划单			
序号	材料类别	规格	单位
1	覆面木胶合板	18×915×1830mm	块
2	钢管	Φ48×3.5mm	m
3	矩形木楞（即小梁）	60×80mm	m
4	对拉螺栓	M16	套
5	可调底座	--	个
6	扣件	--	个

（1）在“04”文件下新建“模板工程”子文件夹，通过接口软件，完成模板模型（模板-revit模型.rvt）导入，拍照输出模型整体三维图，命名为“模板-模型三维图”（1分），根据该项目资料与材料采购计划单等信息，对结构模型的楼层属性、混凝土强度属性进行检查并完成修改，同时对模板工程安全参数进行设计（未提供参数均按默认值设定）（3分）。

(2) 应用BIM模板工程设计软件完成本项目1-3层模板的布置以及连墙件布置, 需满足安全计算要求, 将1-3层模板整栋三维显示, 并拍照输出, 命名为“模板-1-3层模板三维图.png”(2分)。

(3) 手动布置第五层1-A轴交点处的柱模板, 并进行区域三维显示, 拍照输出, 并命名为“模板-柱1-A模板三维图(5层).png”(2分)。

(4) 在“模板工程”文件夹下建立“模架设计工程文件”子文件夹, 并将以下文件保存在该文件夹中: 输出第三层的立杆平面布置图(命名为“模板-立杆平面布置图(3层).dwg”)(1分)、输出1号轴线上框架梁的支模架大样图, 命名为“模板-混凝土-矩形梁K29支模架大样图(3层).dwg”(1分)、绘制全楼1-1剖面图, 1-1剖切线位于第20号轴线上, 方向朝右, 剖切深度为1000mm, 剖面图命名为“模板-1-1剖面图(1,2,3,4,5,6,7层).dwg”(2分)。

(5) 应用BIM模板工程设计软件对第三层模板进行配模设计(2分), 要求拼接模板最小边尺寸为150mm, 切割损耗率为3%, 输出三层的配模三维图, 命名为“模板-配模三维(3层).dwg”(1分)。

(6) 依据材料统计结果及配模结果填空(均指第三层)(5分):

混凝土量为()立方米, 需要用到 $18 \times 915 \times 1830$ mm的覆面木胶合板()平方米, 配模后需要非切割整板()张, 切割整板需要()张; 搭设立杆需要 $\Phi 48 \times 3.5$ mm的钢管()米; 次楞中用到 60×80 mm的方木()米, M16的对拉螺栓()套, 可调底座()个; 需要用到双扣件()个, 直角扣件()个。

任务二: 脚手架工程设计

考虑项目实际实施情况, 拟采用双排扣件式脚手架用于结构施工, 要求其立杆纵、横向间距不得超过1.2m, 立杆步距采用1.5m, 扫地杆离地200mm, 底座采用可调底座。连墙件布置为三步两跨, 其他材料见下页表2。

(1) 在“04”文件件下新建“脚手架工程”子文件夹, 通过接口软件完成脚手架模型(脚手架-revit模型.rvt)的导入, 结合该项目材料采购计划, 完成脚手架工程设置及安全参数填写(3分)。

- (2) 进行超高脚手架辨识，导出为excel文件，命名为“脚手架-架体超高辨识表.xls”（1分）。
- (3) 应用BIM脚手架工程设计软件完成脚手架、连墙件、围护构件（全封闭）、剪刀撑（全楼设置）的设计与布置，然后进行安全复核（4分）。
- (4) 将脚手架的整栋三维图拍照输出，命名为“脚手架-三维配置图.png”；输出全楼的脚手架立面图，命名为“脚手架-立面图.dwg”；输出第二层脚手架的平面图，命名为“脚手架-脚手架平面图（2层）.dwg”（3分）。
- (5) 绘制全楼脚手架1-1剖面图，1-1剖切线位于第20号轴线上，方向朝左，剖切深度为1500mm，剖面图命名为“脚手架-1-1剖面图（1,2,3,4,5,6,7层）.dwg”（3分）。
- (6) 统计全楼脚手架搭设参数，并导出，命名为“脚手架-搭设参数汇总表.xls”（2分）。
- (7) 进行全楼架体配置，并统计脚手架材料，根据结果填空（4分）：
- 全楼脚手架共需要Φ48×3.5mm的钢管（ ）m，其中水平杆需要（ ）m，剪刀撑需要（ ）m；用到木挡脚板（ ）m，需要全封闭的安全网（ ）m²；连墙件需要（ ）套；单扣件用到（ ）个，旋转扣件（ ）个。

表2 脚手架工程材料采购计划单			
序号	材料类别	规格	单位
1	钢管	Φ48×3.5mm	m
2	竹芭脚手板	——	m
3	木挡脚板	——	套
4	扣件	——	个

五、已知某办公楼项目基础类型为梁板基础（筏板+基础梁），根据以下图纸，创建结构模型、明细表及图纸，未注明尺寸可自行定义。创建名为“05”的文件夹，将本题完成模型及出图文件保存至此文件夹中（最终压缩上传为05.zip）。（40分）

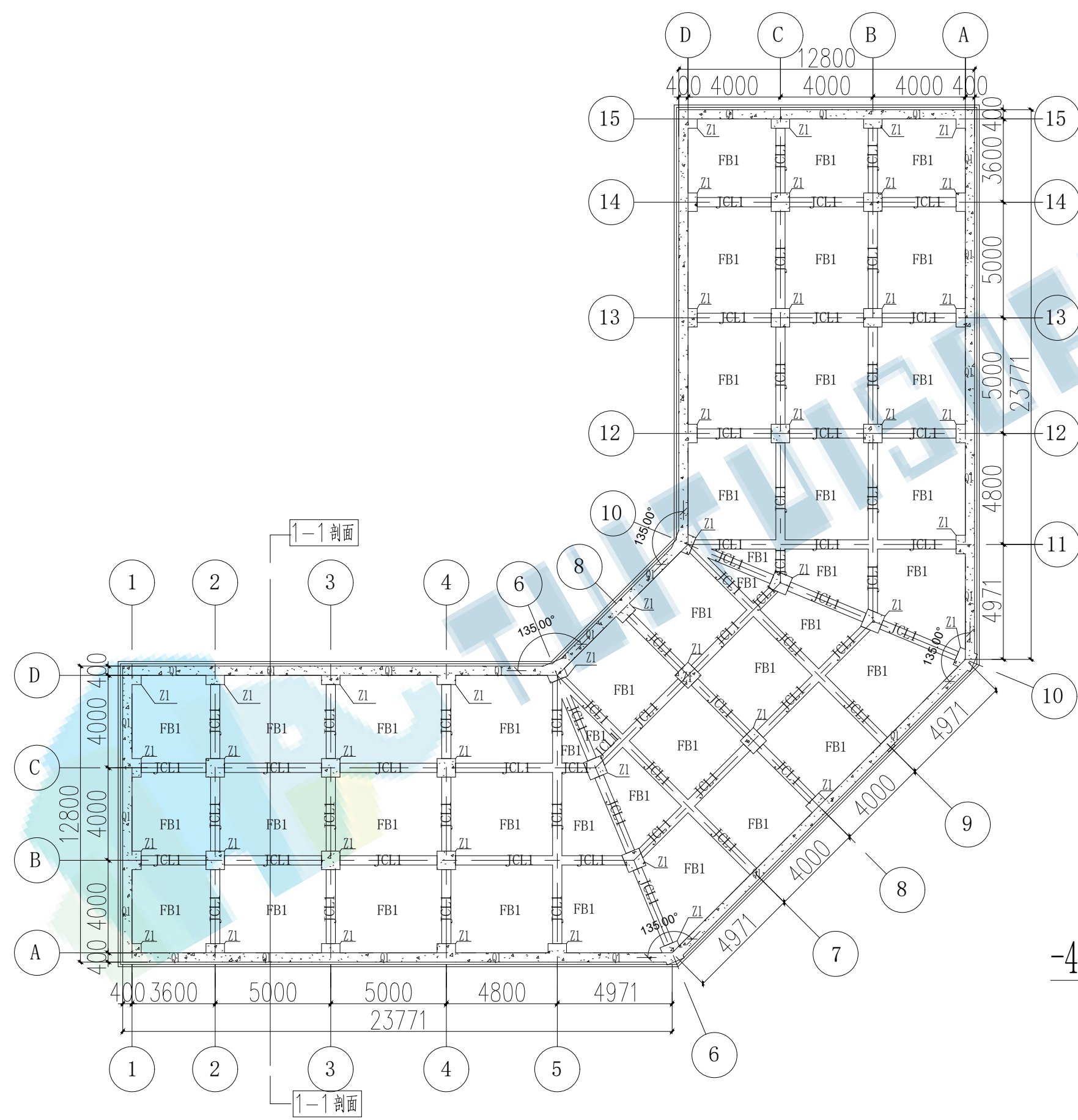
（1）建立整体结构模型，1-4层为标准层，包括：垫层、基础、剪力墙、柱、梁、楼板。其中外围剪力墙、框架梁与柱外边缘齐，垫层、基础向外延伸100mm，构件名称、尺寸、混凝土标号、高度见下表。（25分）

构件（名称）	尺寸（mm）	混凝土标号	高度（m）
垫层（垫层100）	100	C15	-4.6
筏板（FB1）	600	C35	-4.0
基础梁（JCL1）	400×900	C35	-3.7
剪力墙（Q1）	300	C35	-4.0 — 0.05
柱（Z1）	800×800	C30	/
柱（Z2）	700×700	C30	/
梁（KL1）	300×600	C30	/
板（LB1）	120	C30	/

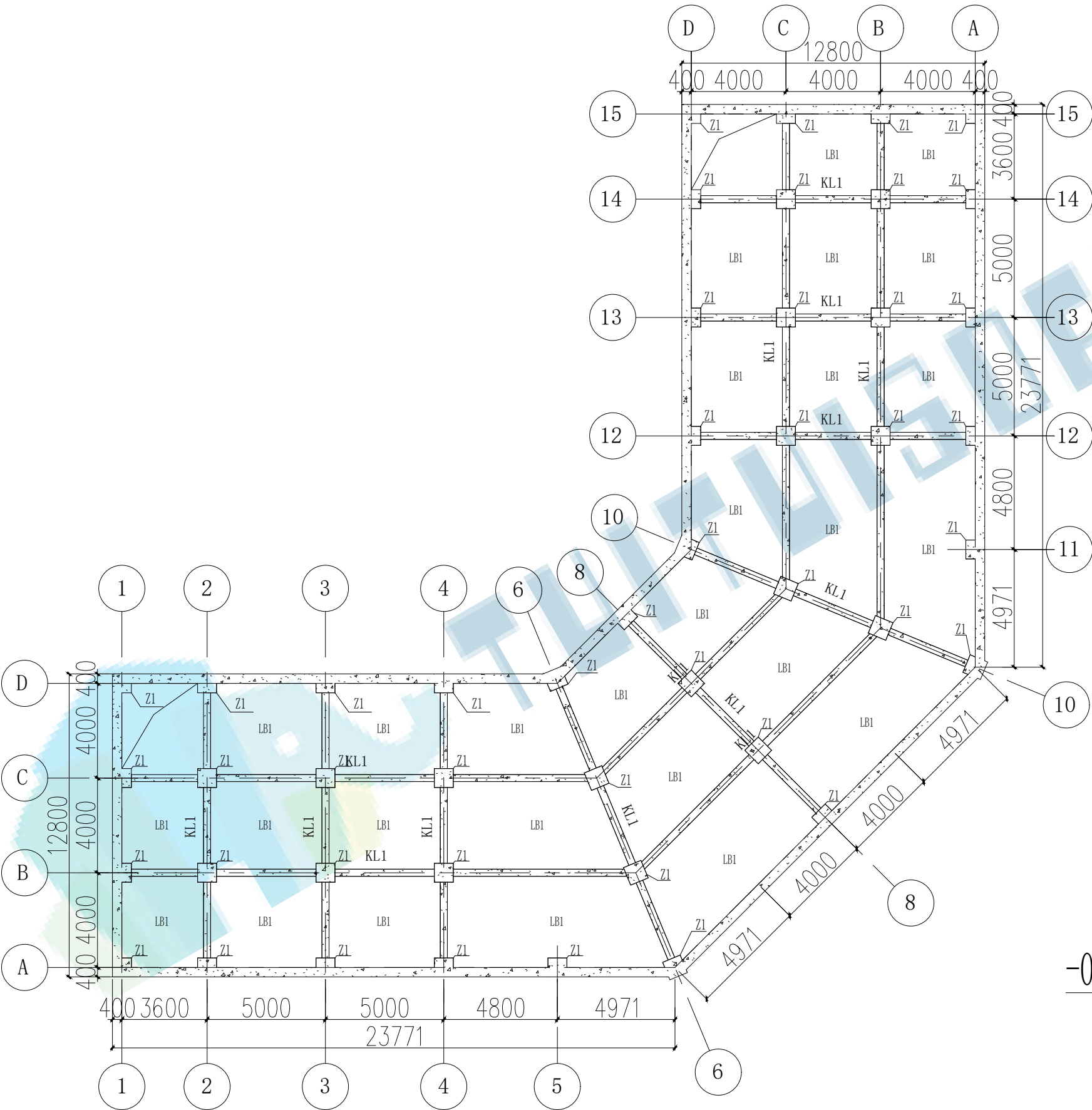
（2）分类创建混凝土明细表，明细表应包含族、类型、材质、合计、体积等参数，如下图所示。（5分）

<结构柱明细表>				
A	B	C	D	E
族	类型	结构材质	合计	体积
混凝土-矩形-柱	Z1	混凝土，现场浇筑 - C35	46	113.03 m³
混凝土-矩形-柱	Z2	混凝土，现场浇筑 - C30	196	378.57 m³
总计: 242				491.60 m³

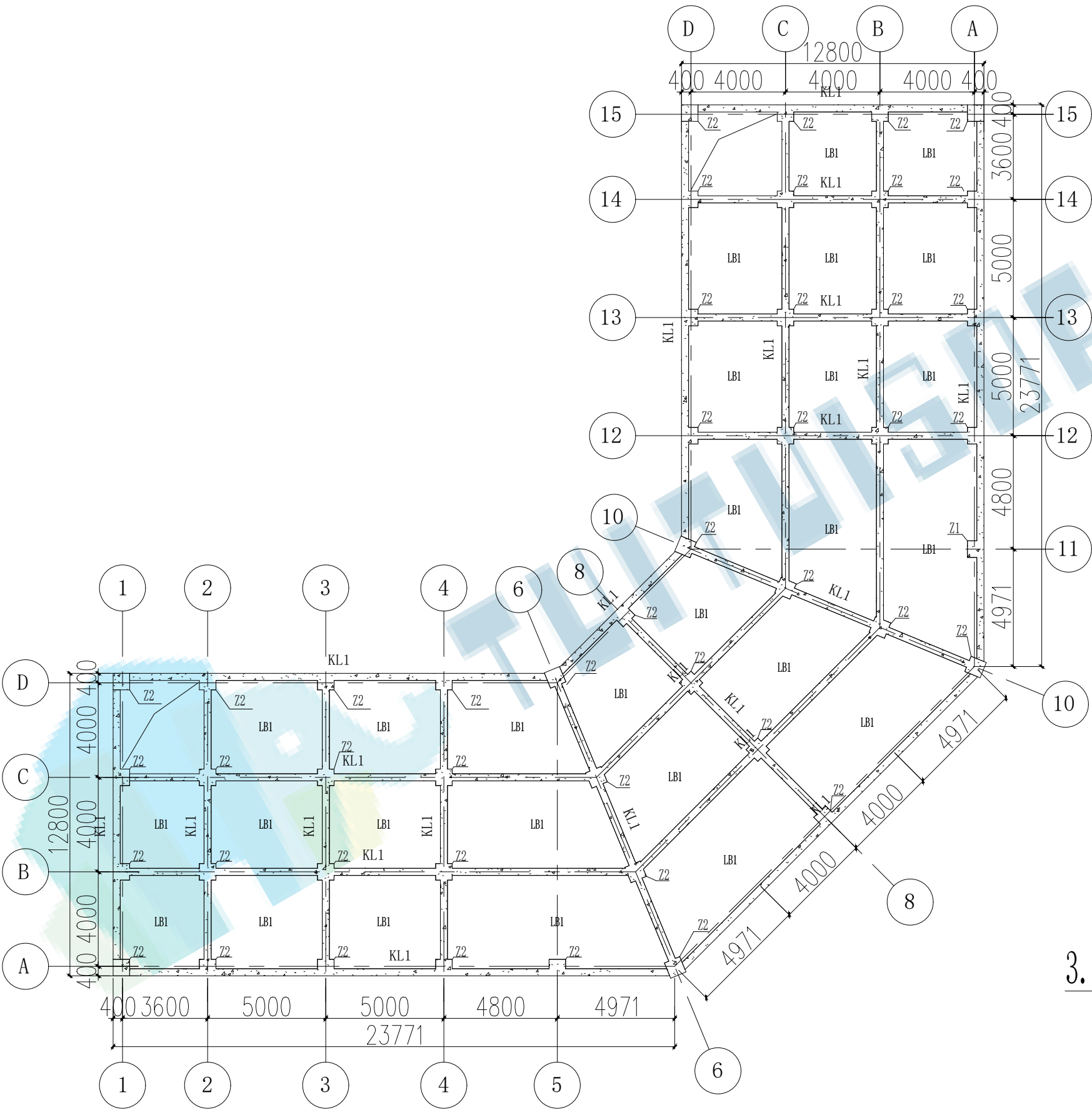
- （3）建立-4.000m平面图、-0.050m至19.000m各层结构平面图及1-1剖面图，根据给定的图纸进行尺寸标注、构件名称标注。（5分）
- （4）将-4.000m平面图、-0.050m至19.000m各层结构平面图及1-1剖面图一起放置在图纸中，将混凝土明细表一起放置在图纸中（各图图纸比例为1：150）。（3分）
- （5）将以上全部结果以“结构模型.rvt”为文件名保存到本题文件夹中，再将第（3）（4）题答案以“图纸.dwg”为文件名保存到本题文件夹（05文件夹）中。（2分）

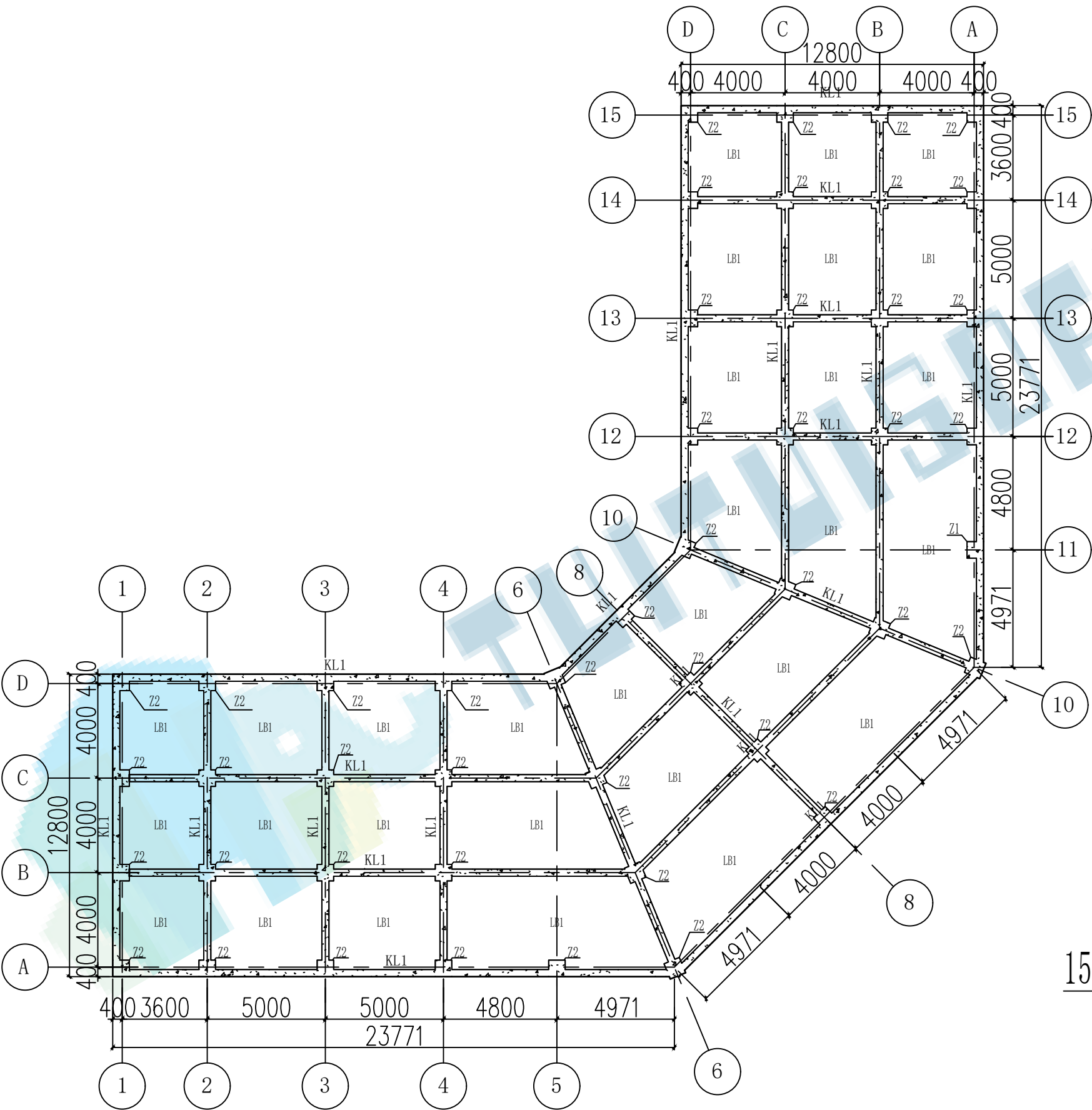


-4.000 m 结构平面图

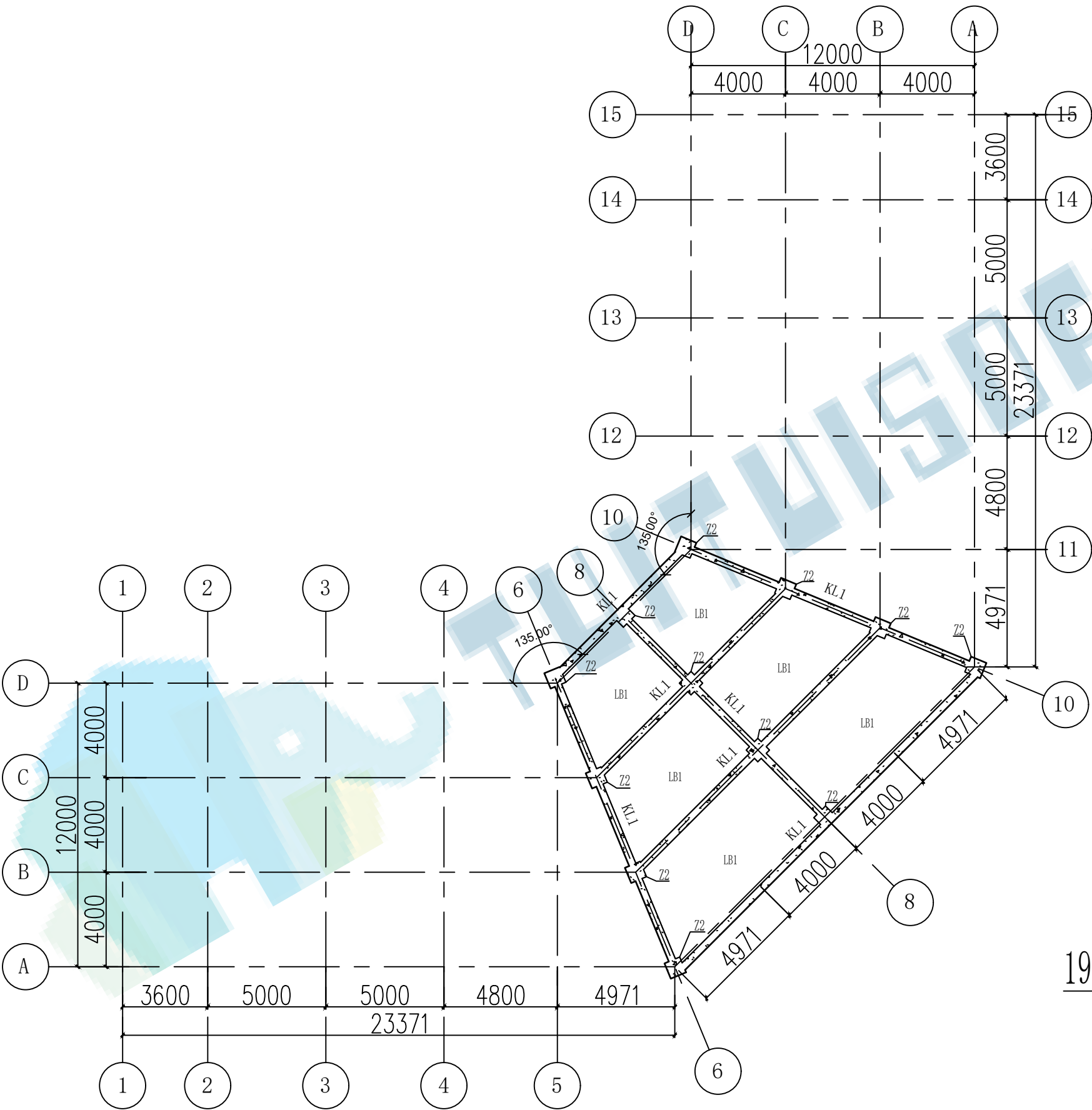


-0.050 m 结构平面图

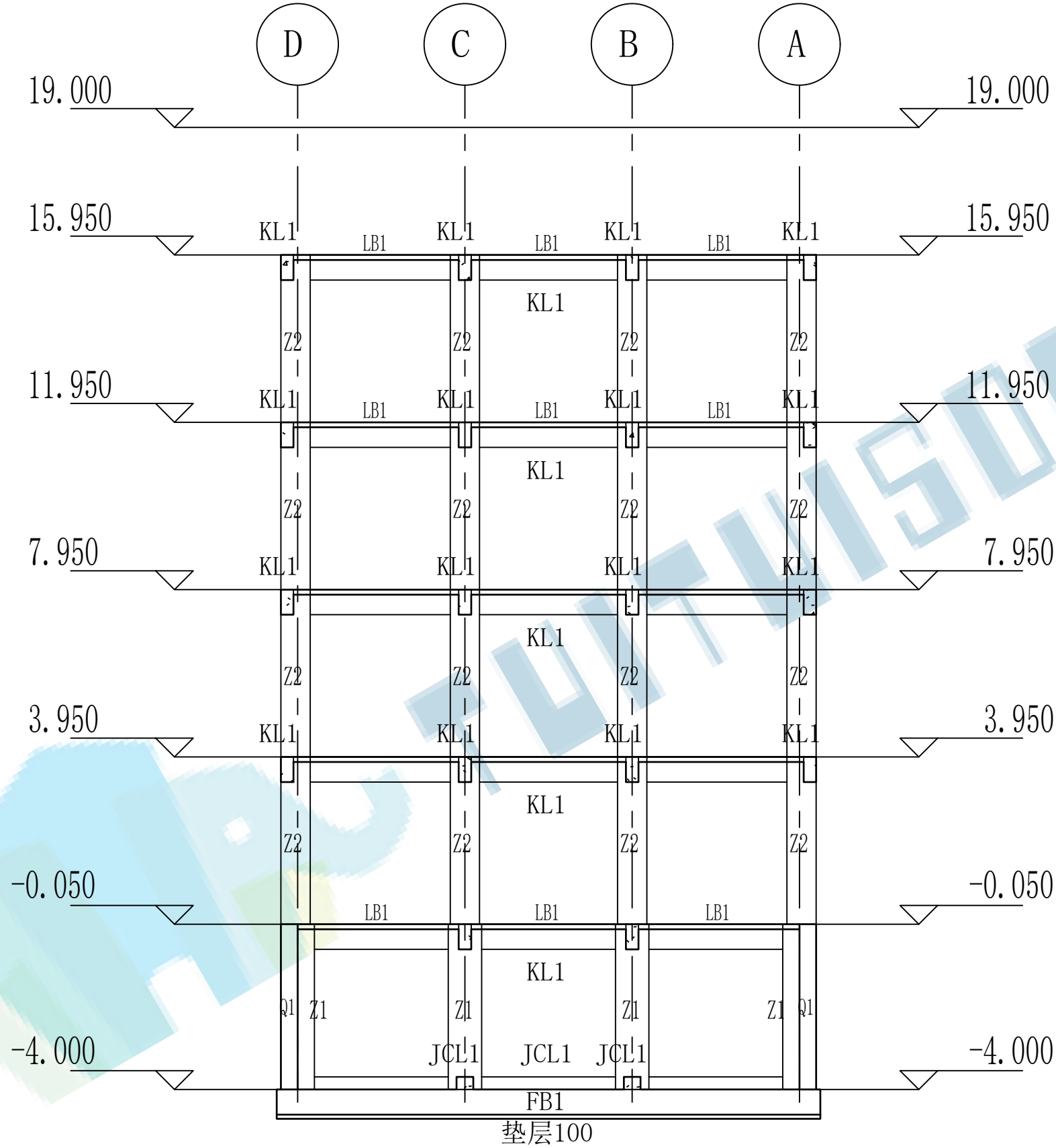




15.950 m 结构平面图



19.000 m 结构平面图



1-1 剖面图