YJK-POOL 水池及附属建构筑物整体计算设计要点

---建模篇

郭峰

水池作为一种常见的特种结构形式,应用广泛。YJK 软件公司推出的 YJK-POOL 是一款能针对水池结构特点进行建模计算,满足水池相关规范、规程、图集进行设计出图,并且可以和实际的工程项目特点紧密结合的软件工具,为水池类结构工程设计提供了完整的一体化解决方案。

YJK-POOL 水池软件和 YJK 结构软件主程序一脉相承,操作上并不需要太多的学习成本。这里结合一个实例进行介绍,方便大家快速把握 YJK-POOL 水池软件在使用中的要点。

下面是一个水池和附属用房联建的模型,这种结构形式在实际工程中应用较为广泛。以 市政项目为例,水池作为水处理的主要单体,周边工房作为安装配套设备、人员操作之用。 先看一下模型三维视图:



一、楼层组装

由于 YJK-POOL 是整体建模,所以基础构件和底层模型是建立在一起的。上图中模型 可以按两层来建模,将水池和相邻的工房作为第一标准层,水池池顶以上的工房作为第二标 准层,楼层组装表如下:

装项目和操作——		组	装结果					
制层数 标准层号	层高(mm)	[层号	层名	标准层	层高(m	层底标高(m)	_
<u>^</u> 1	3500 🗸		1		1	3500	0	
	层名		2		2	3500	3.5	
	底标高(m)							
	3.5							
1	☑ 自动计算 ☑ 晨标高							
3 1	增加(A)							
5 7	修改(M)							
3	插入(I)							
<u> </u>	删除(D)							
	全刪(R)							
1	自动命名							
, 5	标准层排应	地	下室层数	数 O 🗸	与其础相	连构件的最 [.]	大底标高(m) 0.000	5

二、基础输入

基础构件建模时,软件可以实现竖向构件自动下探的功能,这样直接输入基础构件标高 就可以快速完成基础模型的建立了。需要说明的是,此处输入的基础构件标高是以楼层层底 作为基准的。即如果楼层组装表中的层底标高不为0时要注意一下。

筏板布置		×
筏板参数 板厚(mm): 500 底标高(m): -3.5 *注:标高相对于层	爾土荷载(kPa): 板面恒载(kN/m2): 板面活载(kN/m2): 低	0 0 0 20000
布置方式 ◎ 围区生成 挑出	宽度(mm): 600	
○任意轮廓	多边形 〇 圆形	
	确定	取消

三、支座约束

水池底板按筏板建模, 筏板建模时可以输入基床系数, 程序按照相应基床系数的土弹簧 模拟支座条件。附属用房一般采用框架结构, 而柱下独基输入后, 程序默认会按照底端嵌固 来考虑, 这样可能会造成两种基础形式支座条件不同导致的内力计算不合理。所以需要在前 处理——节点属性菜单下的柱底节点进行支座条件的设置, 可以近似采用基床系数乘以基底 面积的结果进行 Z 向约束指定。这样设置之后, 框架部分和水池部分底部约束条件就可以 协调了。

	SG	γ_0			X 0	线性	~	
节占届性	にし し いん おき 大村 利利	(山田) しまました (日本) しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょうしん しょうしょう しょうしん しょうしょう しょうしん しょうしん しょうしん しょうしょ しょうしょう しょうしん しょうしょう しょうしん しょうしん しょうしん しょうしん しょうしん しょうしん しょうしん しょうしょう しょうしょう しょうしょう しょう しょうしょう しょうしょう しょう	—————————————————————————————————————	- L 全 (巨制	E	🗹 X 平志力	刚度(kM/m)	0
	等级强度	系数	设计 🚽	a≂ a≂cnoj 		🗹 ¥平劫	刚度(kN/m)	0
	1 _ T		+			🗌 Z平动	刚度(kN/m)	80000
Ē		1	*0+			☑ X转动	刚度(kN.m/rad)	0
附加质量	局部坐标系	定义	单点约束	两点约束		☑¥转动	刚度(kN.m/rad)	0
		连接属性				☑ Z转动	刚度(kN.m/rad)	0
			♣┇ → 所	有节点		全选	全清	
			+ ‡→ 柱	底节点		注意:若定》 局部坐标系	《了节点局部坐标系 下各轴	凤川取

四、水池荷载

水池模块中水池荷载的设置和添加是比较重要的地方,即下面这些菜单选项,这里着重 介绍一下。

轴	峨网格	ŧ	勾件布置	楼板	沛置	基础	怖置	荷載	输入	水池	荷载	自会	自义工况		楼层组装	ŧ	地质资料	ł	计算分析
			ß				+++++	****	*	1			-	<u> </u>	Ĩ	r 🖁			Π
分项 系数	荷载 组合表	荷载 参数	构件属性 ▼	显示 池格	修改	删除	修改	删除	修改	删除	修改	删除	修改	删除	修改	删除	修改	删除	生成 荷载
		设置			池内水	K压力	竖向	L压力	池外侧	土压力	地面	堆载	池外才	K压力	温(湿)	度作用	水?	₽力	荷载

(1)池内水压力不利布置、水浮力

对于多格水池都需要考虑各个池格水压的不利布置。对应选项在水池荷载——分项系数 菜单中,默认选"否",计算多格水池时一定要点选"是"。对于需要计算抗浮的水池结构, 是否考虑水浮力也在这个菜单里,需要计算的情况下注意勾选。

/\ - ==	- 24/2
Shim	2120
11-20	7632

(GB55002-2021)	有利	1		
- 工况组合选项 □ 恒载 □ 活载	- ν G(池内水田 不利 有利	五年) 1.27 1		
 ○ 池内水压力 考虑不利布置 ● 是 ○ 否 ○ 竖向土压力 ○ 池外土側压力 ○ 池外水压力 	・・・・ 地震组合 マGE (重力荷: 不利 有利	载代表值) 1.2 1	 ☑ 温(湿)度作用 ☑ 水平地震 □ 竖向地震 □ 风荷载 □ 吊车荷载 	 YEh、YEy、YE2 仅水平向 1.3 仅竖向 1.3 水平向+竖向 0.5

(2) 地下水位、设防水位

荷载参数菜单用来参数化定义水池荷载,设置时需要注意的也是高度参数的含义。这里的标高和水位两个参数都是和建模时的标高系统匹配的,而池内水压是水头高度,和标高系统无关。另外,程序对于抗浮设防水位和地下水位是分开指定的,这样的设置更加符合实际计算的需要。

荷载参数						:
池内水压力Fwk		池外水压力qgwk		0-1-		
水容重(kN/m3)	10	水容重(kN/m3)	10		F_{svk}	世面
水头高度(m)	5	地下水位(m)	0			
竖向土压力Fsvk		地面堆载qmk		•		F _{epk}
回填土容重(kN/m3)	18	堆载标准值(kPa)	10	t (7	📩 地下水位
覆土厚度Hs(m)	0					
压力系数	1	温(湿)度作用Ftk			wk 🛓	q _{gwk}
池外土侧压力Fepk		池壁内外侧温差 (現5-度)	10	: 🖬		
土容重(kN/m3) (地立水合い ト)	18	(摄内度)	计算	-		
	10	水浮力Nwk		(池内)水容重(k)/ 根据《给水排水工》	'∎3) 足钢筋温凝土水池结构设计	·提程》CECS
土谷重(kM/m3) (地下水位以下)	10	设防水位(m)	0	136:2002第4.2.4 首。对给水处理的水	条,水池内的水压力应按设; 34. 水的重力密度可即101%	+水位的静水压力计 @^3: 对污水处理的
地面标高(m)	0			小池,水的重力密度	回取10~10.8N/m^3。	······································
朗肯主动土压力系数B	(a. 0.35					
导入 导出	恢复默	й	确定	取消		

(3) 水池构件属性

构件属性菜单是定义水池构件的关键菜单,程序通过这个菜单来实现水池单元和构件的 指定,方便添加水池荷载以及设计验算、出图时和其他非水池构件进行区分。这一步很关键, 不过软件操作很简单,只需要用第一个按钮"底板"将水池底板框选,水池单元的构件就都 可以自动识别了。然后结合显示池格菜单进行池格的查看,检查是否正确。



(4) 荷载查看

接下来的菜单是对之前参数化设置好的水池荷载进行单独查改的功能,可以单个池格进行修改。操作完成之后,一定要点击最后的生成荷载菜单键才能完成全部水池荷载的设置和添加。

布置 基础	怖置	荷載	输入	水池	防载	自見	111111	1	楼层组装	Į	地质资料	ł	计算分析	ŕ-
修改删除	修改	₩₩ ■ 删除	修改	删除		開 いた 開除	修改	删除		A A M 除	修改	▶↑≹ 删除	▲ 生成 荷載	
池内水压力	竖向土	压力	池外侧	土压力	地面	堆载	池外z	K压力	温(湿)	度作用	水沼	わ	荷载	

水池荷载添加完成之后,可以进入自定义荷载菜单下进行查看,还可以对需要补充的荷 载进行添加,以及对已经布置的荷载进行删除或者修改。有一点需要说明,下面红框中的工 况为考虑池内水压自动不利布置后程序自动生成的工况。

E	自定义工况(前面打勾的是当	前工况)				×
	工况列表					
	工况名	工况类型	质量折减	活荷折减1	活荷折瑊2	添加(A)
	🗌 池内水压力	恒载	1.00	否	否	1.5 コレ /arl
	🗌 竖向土压力	恒载	1.00	否	否	1500 (M.)
	🗌 池外土侧压力	恒载	1.00	否	否	anda A
	🗌 🗆 地面堆载	活载	1.00	1	1	删除
	🗌 池外水压力	活载	1.00	1	1	units a 171
Ι.	□温(湿)度作用	活载	0.00	1	1	清理
	FWKMXX+	恒载	1.00	否	否	
	FWKMXX-	恒载	1.00	否	否	与入
	🗌 FWKMYY+	恒载	1.00	否	否	
	🗌 FWKMYY-	恒载	1.00	否	否	确定(Y)
						浮动窗口

五、计算参数

地质资料输入和主程序是一样的。完成整个模型的建立后,退出建模时,软件会自动检查水池设计参数,一般按照默认值来设置,即下面菜单点击选择"是"即可一键完成参数定义。

全 兆	业长店	田均17万
20g)	3月11月	默认道
生成绘等值线用数据	是	是
计算温度荷载	是	是
考虑收缩徐变的砼构件温度效应折减系数	0.65	0.65
弹性板荷载计算方式	有限元计算	有限元计算
土层水平抗力系数的比例系数(m值)	0.00	0.00
地下室楼板强制采用刚性楼板假定	是	否
采用建模荷载组合	是	是
	~	742
	● 数	愛叙 生成会等值线用数据 是 计算温度荷载 是 考虑收缩徐变的论构件温度效应折减系数 0.65 弹性板荷载计算方式 有限元计算 土层水平抗力系数的比例系数(m值) 0.00 地下室楼板强制采用刚性楼板假定 是 采用建模荷载组合 是

六、生成计算模型

计算前,在前处理中生成计算数据,进入三维轴侧简图中,对计算模型进行查看。可 以看到,软件自动将水池单元的顶板按弹性板属性,其余普通楼板依然是刚性板属性,符合 一般的设计习惯。这些属性也可以根据需要手动修改。另外还可以对各个工况和支座条件进 行查看,这些和主程序都是一致的。



以上就是关于 YJK-POOL 水池软件整体设计的建模要点,最后总结如下:

(1) 基础和上部结构采用整体建模,基础构件的标高相对于层底,当采用独基和筏板混合建模时,注意基础的约束条件。

(2) 水池单元构件需要框选指定,水池相关荷载采用整体参数化设置,并支持局部 单独修改,荷载设置或者修改后都需要生成荷载。多格水池不利布置和抗浮验算需要手动调 整选项。

(3) 水池计算参数程序会自动检查,一般可以按照默认即可。