应用 Ypool 进行水池结构设计算例

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 Ypool 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。

Ypool 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 Ypool 水池软件在 使用中的要点。

一、 工程概况

这是一个污水处理厂的某个单体,平面图如下图所示。左侧下方是水池, 右侧和上面是联建的附属用房。



剖面图如下:



二、 模型建立

根据单体形式,模型按照四个标准层进行建模,楼层组装表如下:

组装项目	和操作		组装结	课 (*注: 通过	₫Shift或Ctrl迭	择多行后 可]进行多行编辑)
复制运数	标准层专	层高(mm)	层号	层名	标准层	层高(m	层底标高(m)
2	23	8050	1		1	2700	-2.4
4	4	层名	2		2	1950	0.3
6			3		3	3300	2.25
8		底标高(m) 5.55	4		4	6050	5.55
10 11 12		✓ 自动计算 ✓ 底标高					
13		増加(A)					
16		修改(M)					
18		插入(I)					
20		删除(D)					
22		全刪(R)					
24		自动命名					
26		标准层排序	地下室层	数 0	✓ 与基础相	连构件的最;	大底标高(m) -2.400

第一标准层:



构件截面尺寸(单位 mm):

左上位置梁: 300x900, 其余梁: 300x500; 柱: 400x400; 水池壁厚 400; 底板厚度 500, 外挑 600; 独基采用锥形, 一阶 2000x2000x300, 二阶 600x600x300。 第二标准层 (构件截面尺寸同第一标准层):



第三标准层(构件截面尺寸同第一标准层):



第四标准层(构件截面尺寸同第一标准层):



整体模型效果:



三、 水池荷载输入

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,这里进行重点介绍。

荷载	分项	荷载	が相応	□■■	修改	影除	修改	開除	∔ 修改	最除	₩ 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	豊いの	修改	删除	修 改	副除	修改	日 一般除	工 会
参数	系数	组合表	-	-			-	-			1.1				10.000		1.5		荷载
		设置			北内	水トナカ	坚向-	1+1+7	38/91-00	十十九	THRIEN	塘歌	319.91-7	KH:TI	温(温)	度作用	7K 🗄	ギカ	荷載

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应点选 "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。

			
执行《建筑结构可靠 性设计统一标准》 (6850068-2018) 杜行《建筑与市政工 程抗震適用规范》 (6855002-2021) 工况组合选项 ☑ 恒载	 非地震组合 ×G1(恒载) 不利 有利 ×G(边内水压力等) 不利 1.27 	4	
☑ 活载 ☑ 池内水压力	有利 1	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	YEAN YEVN YEZ
- 考虑不利布置 - ● 是 ○ 否	地震组合	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	仅水平向 1.3
☑竖向土压力	γGE(重力荷载代表值)	□风荷载	
☑池外土侧压力	不利 1.2		水平同+竖同 0.6
☑池和推载	有利 1		

本工程为多格水池,并且考虑地下水浮力,上述选项中,"考虑不利布 置"选择"是",勾选"水浮力"选项。

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		()
水容重(kN/m3)	10	水容重(kN/m3)	10	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
水头高度(m)	4	地下水位(m)	0	
竖向土压力Fsvk		— 地面堆载 qm k———		Fepk
回填土容重(kN/m3)	18	堆载标准值(kPa)	10	7 📩 地下水位
覆土厚度Hs(m)	0			
压力系数	1	一温(湿)度作用Ftk-		
一池外土侧压力Fepk		池壁内外侧温差 (摄氏度)	10 计算	
土容重(kN/m3) (地下水位以上)	18	水浮力Nwk		(池内)水容重(km/m3)
土容重(kN/m3) (地下水位以下)	10	设防水位(m)	0	根据《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS 138:2002第4.2.4条,水池内的水压力应按设计水位的静水压力计
		— 코力水Fwrk、 코力土Fes	ik –	┃ 算。对给水处理的水池,水的重力密度可取10kW/m^3; 对污水处理的 ┃ 水池,水的重力密度可取10~10 8W/m^3。
地面标品(m)		抗震设防烈度	6度(0.05g) v	
朗肯主动土压力系数K₅	0.35	水池类型	地下式 🗸 🗸	
		池外土内摩擦角	30	1
导入 导出	恢复默认		确定	取消

本工程考虑地下水位和抗浮设防水位均为正负 0。

3、动水动土压力

程序可以自动考虑动水动土压力,根据参数设置抗震设防烈度及水池类型即可。本工程为6度区,水池按照地下式考虑。

4、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。



5、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,需点击"生成荷载"菜单完成全部水 池荷载的设置和添加。



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。

L况列表					
工况名	工况类型	质量折减	活荷折减1	活荷折减2	添加(A)
🗌 池内水压力	恒载	1.00	否	否	(01L/m)
🗌 竖向土压力	恒载	1.00	否	否	11回改 (M.)
🗌 池外土側压力	恒载	1.00	否	否	an is \triangle
🗌 地面堆载	活载	1.00	1	1	刪除
🗌 池外水压力	活载	1.00	1	1	unite a TT
□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	- 导人
FWKMYY +	恒载	1.00	否	否	
FWKMYY-	恒载	1.00	否	否	确定(Y)

四、 前处理

计算前,在前处理中点击"生成数据及数检",并进入三维轴侧简图中, 对计算模型进行查看。软件可以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。



然后点击"计算", 计算完成后自动跳到结果菜单。

五、 结果查看

1、配筋结果查看

对于水池结构来讲, 配筋结果查看时, 需要切换一下默认查看选项, 即

"墙面外配筋"。

 绘图内容 電筋 電筋 室 梁主筋包络 梁箍筋包络 梁箍筋包络
◎ 次梁附加钢筋
💿 墙竖向分布筋配筋率
◎ 超限
梁主筋牽(%)
梁中 > 2.50 显紫
梁端 > 2.50 显紫
钢梁剪应力比> 0.50 显紫
柱主筋 率(%) > ^{5.00} 显紫
墙水平筋 (%) > ^{1.00} 显紫
梁标高(m) 全部 👻

对于面外配筋的结果,每一块池壁板都输出了12个计算结果,和构件信息

的对应关系如下:



2、等值线结果查看

计算结果查看时,对于水池这种采用壳元计算的结构来讲,需要多关注一

下等值线的结果,可以对结构有一个整体把握。具体的内容可以根据需要选择 显示。例如本例:选择"池内水压力"工况, Mxx 云图;



六、 施工图绘制

软件根据水池结构的特点进行了施工图的优化显示,可以进行常规的平法施工图的生成,点击"梁柱墙联合出图"的"绘新图",绘制出该水池的整体平面图:

ť	算分析	与设计	板施		梁施		柱施口		啬 及池壁	施工图		梁柱墙眼	合出图		基础施	E 🗄		施工图		師工具		金田形编辑
		T.		Ē	Q	Ą	<u>~</u> }		\bigcirc		J	Л						1	(860) 942 1.01%			X
	参数	钢筋层	绘新图	批量	构件	更名	连续梁	修改边缘	重选	梁筋	柱筋	墙筋	标注	标注	图表	二维	整榀	三维	酉劭访	专项	规范	钢筋用量
	-	-	-	出图	查找	-	•	构件长度	钢筋	修改	修改	修改	形关	編輯	绘制	详图	详图	详图	可积	验算	校审	-
	ÿ	置	绘	3		松	叶编辑			钢筋	编辑				图面	编辑			5	俭算 校根	Ż	钢筋用量



点击"墙板的整体剖面图"菜单, 生成水池的剖面施工图:

1	梁柱墙明	合出图	楼梯	施工图	i) 用工			
]	П	L.,		1			1	(860) 942 1.01%	
筋☆	墙筋 修改	标注 开关	欌注 編輯	图表 绘制	二维 详图	整榀 详图	三维	配筋 面积	专项 验算
Ξ.				图面	编辑	围	单榀框	架立部	町宮
							墙板整	体剖面	3
			<u>к</u> z1(-	2.300~4	0.300)		插入整檔	品 洋图	



从上面实例中可以看到, Ypool 对于水池和附属用房联建的结构可以进行 方便的建模以及快速的参数化水池荷载输入,一键整体计算,提供非常丰富的 结果计算查看内容,并针对水池结构进行了施工图的优化绘制。