

对某一单体建筑的安全性鉴定及安全措施

高立群

南通路桥工程有限公司 江苏 南通 226000

【摘要】大多数建筑存在单体规模矮小、结构体系不合理、施工质量差等特点，不同程度上存有安全隐患。为确保既有单体建筑的安全使用，需要及时、准确的实施安全性检测鉴定。本文以南通市如东县沿海经济开发区污水厂设备厂房为例，分析讨论采用基于结构状态检查的评定方法对建筑安全性进行检测鉴定的要点。

【关键词】建筑安全；检测鉴定；安全措施

1 建筑概况

本单体建筑位于南通市如东县沿海经济开发区污水处理厂内，是一座反硝化滤池设备厂房，为一层混凝土框架结构，建筑面积为120 m²，建筑高度约7.8m，6-8/B-D轴层高为7.3m，6-8/A-B轴层高为4.7m，建筑物的设计抗震等是2级，抗震设防烈度为7度，设计地震分组为2组，设计是地震的加速度为0.10g，房屋设计年限为50年，建于2019年。

反硝化滤池设备房在使用过程中电缆沟砖砌侧壁沉降开裂，与顶板砼圈梁脱开，设备房室内地坪不均匀沉降，局部地坪表面砼面层与下部土体脱开。

2 安全性鉴定

2.1 鉴定内容

对反硝化滤池设备房进行安全鉴定，包含地基基础检查、房屋倾斜检测、外观质量缺陷及损伤检查、结构布置和构造措施检查、围护系统检查、构件截面尺寸检测、混凝土强度检测、结构复核算等。

2.2 鉴定依据

鉴定标准为：《建筑试验技术标准》(GB / T 50344-2019)、《工业建筑可靠性鉴定标准》(GB 50144-2019)、《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23-2011)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50324-2015)、《混凝土中钢筋检测技术标准》(JGJ/T 152-2019)、《混凝土结构现场检测技术标准》(GB/T 50784-2013)、《建筑变形测量规范》(JG/J 8-2016)、《反硝化滤池设计图纸》等。

2.3 鉴定仪器

表 2.3 鉴定仪器表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号
1	手持激光测距仪	PD5	LS07-37
2	钢卷尺	5m	LS11-11
3	数显回弹仪	HT-225T	FP07-34
4	一体式钢筋扫描仪	HC-GY71	LG23-01
5	游标卡尺	150mm	LS07-27
6	全站仪		LP20-10
备注	以上仪器均在检定有效期内。		

2.4 检查检测情况

2.4.1 地基基础检查

由于工程已竣工，现场回填已结束，无法进行基础验证。故现场对该单体进行场地地基稳定性检查，该场地平整，未发现上部结构有明显因地基不均匀沉降引起的变形。

2.4.2 外观质量缺陷及损伤检查

现场对该单体的结构构件进行检查，检查结果如下：

主要受力成分没有明显的变形、开裂、破损等缺陷。房屋构件基本无明显变形和渗漏迹象，门窗完好。6-8/B轴梁与填充墙间存在裂缝。

6/A-B轴梁与填充墙间存在裂缝。

2.4.3 结构普查

由现场检查可知，该单体结构布置合理，传力系统明确，构件连接可靠，未发现主要受力构件有明显的弯曲变形等迹象。

2.4.4 围护结构系统检查

1、经查，该单体围护系统结构构造合理，基本符合国家现行规范要求，未发现明显变形和损坏现象。

2、检验的结果是，正确结合了采用单一封闭结构的粘接方法，该结构总体上符合相关国家标准的要求，操作正常。

3、经对该单体的屋面系统进行检查，屋盖构件无

明显变形, 屋面构造层基本完好, 排水畅通。

4、室内地坪基本完好, 未发现明显潮湿迹象。

2.4.5 混凝土抗压强度检测

用于测试混凝土抗压强度的采样基于《建筑结构检测技术标准》(GB / T 50344-2019)。第 3.3.10 条

检测类别 A 的要求; 现场随机抽取部分混凝土构件, 采用回弹法进行混凝土强度检测, 检测按照《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23-2011) 进行, 检测结果如下:

表 2.4.5 混凝土强度检测表

序号	检测部位	设计强度	混凝土强度推定值 (MPa)
1	一层柱 8/C	C30	35.6
2	一层柱 7/B	C30	39.5
3	一层柱 6/D	C30	40.2
4	屋面层梁 6-7/A	C30	34.8
5	屋面层梁 6/A-B	C30	38.1
6	屋面层梁 8/A-B	C30	36.5

2.4.6 构件截面尺寸检测

在现场随机选择一些混凝土组件以测试零件尺寸和基本加固。该测试程序符合《混凝土施工技术质量认

证规定》(GB 50204-2015) 和《钢制武器技术标准。特定测试》(JGJ / T 152 -2019), 测试结果如下:

表 2.4.6 构件截面尺寸及配筋检测表

序号	检测部位	截面尺寸		截面配筋	
		设计值 (mm)	实测值 (mm)	设计配筋数	实测配筋数
1	一层柱 7/B (西立面)	400	399	4 根	4 根
2	一层柱 8/C (南立面)	400	401	4 根	4 根
3	一层柱 7/A (西立面)	400	405	4 根	4 根
4	屋面层梁 6-7/B	250*500	249*501	2 根	2 根
5	屋面层梁 7-8/B	250*500	251*505	2 根	2 根
6	屋面层梁 6/A-B	250*600	250*602	3 根	3 根

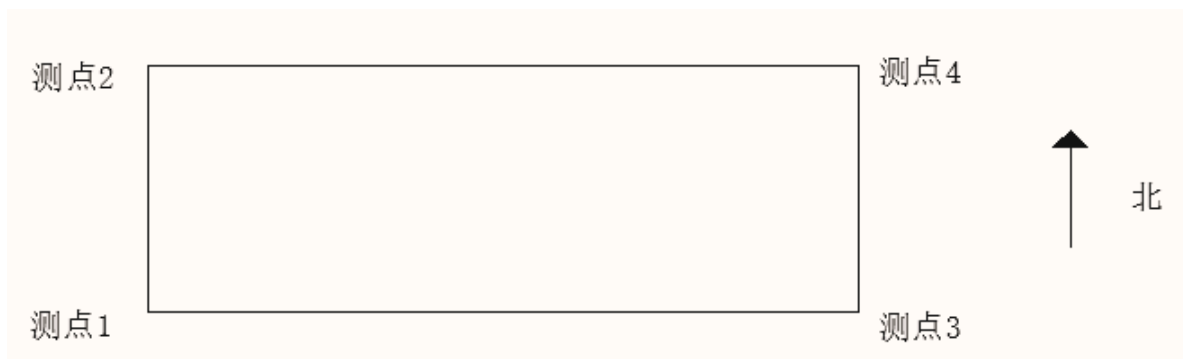
2.4.7 房屋倾斜观测

现场用全站仪对该楼的四个可测角进行房屋倾斜观测, 检测方法按《建筑变形测量规范》(JG/J 8-2016)

进行。测得房屋最大倾斜率偏西 0.75%, 偏南 0.43%, 房屋整体倾斜率偏西 0.36%, 偏南 0.27%。

表 2.4.7 房屋倾斜观测结果表

序号	检测部位	偏移方向	偏移值 (mm)	检测高度 (mm)	倾斜率 (‰)	
1	6/D	东向西	偏西	2	7000	0.29
		南北向	偏南	1		0.14
2	6/A	东向西	偏西	1	4000	0.25
		南北向	偏南	1		0.25
3	8/D	东向西	偏西	1	7000	0.14
		南北向	偏南	3		0.43
4	8/A	东向西	偏西	3	4000	0.75
		南北向	偏南	1		0.25



2.5 安全性鉴定

2.5.1 结构验算分析

根据现场检测结果及相关规范要求,该反硝化滤池设备房的施工质量符合设计图纸和相关验收规范的要求,可认定反硝化滤池设备房主体承重结构构件的承载力满足设计要求。

2.5.2 安全性鉴定

根据《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144-2019),建筑物可分为三个层次:“构件”、“结构系统”、“鉴定单元”。每个级别可分为四个安全等级。根据相关法规《工业建筑可靠性鉴定标准》(GB 50144-2019)的要求,对评估进行分层审核。

(1) 第Ⅲ层次鉴定

混凝土构件的安全等级应根据承载能力和结构进行评估,低等级应视为构件的安全等级,分析结果如下:

表 2.5.2.1 构件安全性鉴定评级结果表

构件类型	评级项目		安全性鉴定评级结果
	承载能力	构造	
一层混凝土柱	A	A	A
屋面混凝土梁	A	A	A

(2) 第Ⅱ层次鉴定

工业建筑物结构分析的系统结构分析可分为“地基基础”、“上部承重结构”和“围护结构”。

基础安全评估应基于有关基础变形或工业建筑物状况的观测数据进行评估,以便在必要时可以评估基础强度。

基于结构整体性和承载功能的两个部分来评估上

表 2.5.2.3 鉴定单元安全性鉴定评级结果表

鉴定单元	评级项目			安全性鉴定评级结果
	承载能力	上部承重结构	围护结构系统	
反硝化滤池设备房	A	A	B	一级

说明:

级别 1: 遵守适用国家标准的安全要求不会影响整体安全,可不采取措施或有极少数次要构件宜采取适当措施。

级别 2: 安全要求略低于当前的国家标准,整体安全性显然没有受到影响,因此需要采取一些对策。

级别 3: 如果不符合国家标准中规定的安全要求,则有许多因素可以立即实施,如果这会严重影响整体安全性,则必须采取措施。

级别 4: 更有效地满足相关国家标准的安全要求,对整体安全性有很大的影响,必须要立即采取措施。

2.5.3 鉴定结论

(1) 根据《工业建筑可靠性鉴定标准》(GB 50144-2019)的相关规定,结合现场检查、检测情况,反硝化滤池设备房的安全性等级评为一级,房屋可以正常使用。

(2) 房屋应确保在正常使用条件下使用和维护,不得随意改变建筑物的使用功能,同时在使用中应加强检查,发现影响房屋结构安全的异常情况,要及时处理。

(3) 应对房屋内电缆沟沉降及检测造成的局部破损部位及时修补处理,建议对地坪采取压密注浆处理。

3 安全措施

部承重结构的安全等级,并且假定将较低评估等级作为上部承重结构的安全等级来执行。根据需要考虑过度的水平移动或明显振动,结构系统或其中部分结构安全性的影响。

围护结构系统的安全级别,根据信封结构的功能和连接性评估的两个元素的较低分析级别被认为是围护结构系统的安全级别。

表 2.5.2.2 结构系统安全性鉴定评级结果表

结构系统	评级项目		安全性鉴定评级结果
地基基础	地基变形	建筑物现状	A
	A	A	
上部承重结构	承载功能	结构整体性	A
	A	A	
围护结构系统	承载功能	构造连接	B
	A	B	

(3) 第 I 层次鉴定

鉴定单元的安全性等级应根据地基基础、上部承重结构和围护结构系统的安全性等级按下列原则评定。

如果建筑物围护结构和地基基础以及上部承重结构的安全性等级相差不大于一级时,则下部和上部基础支撑结构可以用作安全性等级。

当围护结构系统比地基基础和上部承重结构中的较低安全等等级低 3 级,则检测设备取决于当前状态,但是可以降低基础的下部和上部结构。一级或两级作为该鉴定单元的安全级别。

3.1 依据

本次措施采取地基加固方式,施工依据包括:反硝化滤池设计图纸和地勘报告;施工图设计文件中明文规定的技术规范、规定、标准以及有关现行的国家和行业技术规范 and 标准、《既有建筑地基基础加固技术规范》(JGJ123-2012)。

3.2 方案的选定

采用钢管注浆,注浆管由 $\Phi 42 \times 2.25\text{mm}$ 热轧钢管制成,钢管的前端呈尖锐的形状,以促进水泥的渗透并防止其移动。在管中心钻一个 8mm 深的孔(以避免损坏弯头)。呈梅花形布置(防止注浆出现死角),间距

100 ~ 150mm, 尾部 1.0m 范围内不钻孔防止漏浆, 末端焊 Φ6 环形箍筋, 以变注浆时和注浆胶管连接。小导管长度 3.0m。

3.2.1 钢管布置方式

按照小导管扩散半径 0.6m 计算, 布孔间距为 1.0m 长, 呈矩形等距布置, 底部边缘围绕外部位置拉伸 1m。将小管插入底部。如果难以用手插入, 则可以使用锤子将其按入地板。提升机的长度必须至少为钢管长度的 95%。

3.2.2 注浆材料

注浆采用早强型改进地聚物专用注浆料, 水灰比为 0.25: 1 注浆压力不大于 0.1 ~ 0.15Mpa, 的情况下使用高质量的地质聚合物。请注意, 如果地质面鼓起或者地坪缝隙中有浆液流出时立即停止。请立即冲洗流入的浆液。如果注浆压力表的尺寸突然增大则立即停止注浆, 查明原因后, 再进行注浆处理。

3.2.3 注浆压力

注浆压力为水泥浆提供了多种流动阻力。它是灌浆扩散, 填充和收缩的驱动力。这与水泥浆的类型和土壤耐受性密切相关。压力越高, 水泥膨胀引起的死亡率越高, 土壤强度越高, 填充和加固效果越好。但是, 如果压力太高, 请选择合适的注浆压力。油会导致过多的材料消耗, 机械损坏, 甚至损坏建筑物的地基。压力对于创建注浆压力非常重要。根据我们在水文地质条件和高质量施工方面的经验, 注浆压力中的极限压力通常是管网中静水压力的 1.0 - 1.5 倍。考虑到其他因素, 最大注浆压力为 0.150.15 Mpa, 每孔具体终压应根据注浆的实际情况而调整。注浆压力的目的不是阻塞水, 避免地面上的水平压力。这可以增加具有增强层的层的垂直强度。因此, 不需要加强周围地层中, 形成十分规则的有一定厚度的均匀帷幕。在尽量注浓浆挤实充填含水砂层下, 并增加石材的耐用性。注浆工程的目的是加固地层, 提高地层的竖向抗变形成能力, 不是为了堵水, 也不是承受水平地压, 因此, 准确判断注浆压力并正确施加压力非常重要。

净压力决定了胶结材料的粘度和胶凝作用的持续时间, 以及砂层孔隙中水流的压力。它们基于当前经验。通常, 以下经验公式用于计算。

根据已知的地下水静水压力, 注浆压力的预期压力 (最终压力) 是静水压力的 1-2 倍, 并且可以达到最大值的 2-3 倍。 , 即

$$P' < P < (3-5) P'$$

式中: P——设计注浆压力 (最终压力值) (Mpa)

P' ——注浆处静水压力 (Mpa)

2、根据注浆处地层深度计算

$$P=KH$$

式中: P——设计注浆压力最终压力值) (Mpa)

H——注浆处深度 (m)

K——压力系数取决于压力系数

压力系数 K 的取值如表示:

注浆深度 (m)	< 8	10-12	12-16	16-20	> 20
K	0.023- 0.021	0.021- 0.020	0.020- 0.018	0.018- 0.016	0.016

3.2.4 浆液注入量

浆液注入量是在井周围形成了良好的填充。它是评估和评估网络改进影响的重要指标。要有充足的注入量使建筑物周围的砂层、裂隙空间充填饱满, 方能达到缓解地层竖向压力, 注浆量的计算原理如下。

注浆材料的设计难以确定砂浆半径的扩展和砂层的孔隙度, 因此注浆设计是基于工程地质, 水文条件注浆系统以及所选材料的注浆材料, 进行注浆量的估算。

估算注浆量的公式: :

$$Q=An\alpha(1+\beta)$$

式中: Q——总注浆量, m³;

A——注浆范围体积, m³;

n——孔隙率, %;

α——浆液填充系数 (0.7-0.9)

β——注浆材料损耗系数

当将总填充因子计算为 nα (1 + β) 时, 土壤填充因子通常为 3-5%, 而砖石填充因子通常为 16-20%。根据注浆量的估算公式 Q=Anα (1+β) =24 (按下线)

Q——总注浆量, m³;

A——注浆范围体积 取值 240

n——孔隙率, %;

α——浆液填充系数 (0.7-0.9)

β——注浆材料损耗系数

nα (1+β) 通过填充度, 我们说是从 3%到 5%; 下行线 8~10%

3.3 注浆工艺及要求

3.3.1 工艺流程

工艺流程: 测量定位→钻孔→配浆液→注浆→注浆结束→移至新孔注浆。

3.3.2 工艺要求

定孔位: 孔必须根据项目要求进行定位, 并以不同的角度钻孔。辅助位置的偏差应为 ±3cm, 有效角度的偏差不能超过 1°。

注浆: 注浆顺序由外向内, 同一排孔间隔施工; 回抽注浆管: 控制提升幅度。每个阶段的输出速度不能超过 15~20cm, 注浆孔的开口必须至少为 45mm, 必须仔细监控注浆的压力和体量。当压力累积或扩散到周围土壤时要小心, 注浆应立即停止。一旦知道原因, 就可以重新分配过程, 例如, 调整或更改显示。

【参考文献】

[1] 钟天, 焦玉勇等. 水泥基-玻璃纤维维浆液的制备及工程应用 [J]. 合成材料老化与应用. 2021, 50(02).

[2] 何源涛. 建筑施工安全监督管理模式分析 [J]. 中国设备工程, 2019 (15): 30-31.

[3] 王积金. 建筑项目施工安全生产标准化管理研究 [J]. 中国标准化, 2019 (16): 27-28.

[4] 雷永泰. 建筑安全事故成因分析及预警管理的研究 [J]. 价值工程, 2019 (08): 26-28.