

一、工程概况

- (一) 项目名称：通许县污水处理厂二期扩建及提标改造工程构筑物裂缝维修加固施工项目。
- (二) 项目地点：通许县污水处理厂二期扩建及提标改造工程位于河南省开封市通许县东环转盘东侧。
- (三) 项目概况：通许县污水处理厂二期扩建及提标改造工程由苏州市市政工程设计有限公司进行设计，项目由改良卡鲁塞尔氧化沟、中间提升泵房、高效沉淀池、二沉池、纤维转盘滤池、配水井、污泥回流泵房、中水池、污泥深度脱水车间和机修车间等单体组成。项目由哈尔滨东方水处理工程有限责任公司负责施工。改工程于2014年7月开工建设，2016年9月竣工。项目建成后一直使用至今，结构未进行任何变动。
- (四) 本工程现状：根据湖北建研科峰工程质量检查有限公司（检验编号X-JD201800056）和河南省国安建筑工程质量检测有限公司（报告编号JG2018-05-01128、JG2018-05-01132~37）根据检测报告内容显示鉴定检查结果如下：

部位	区域与轴线位置	损伤检查结果	备注
配水井外池壁	1-3/C轴线外池壁	斜向、竖向裂缝多条，最大裂缝宽度0.2mm	层次贯穿
	1/A-C轴线外池壁	斜向、竖向裂缝3条，最大裂缝宽度0.2mm	裂缝最大长度约2.5米
	1-2/A轴线外池壁	竖向裂缝1条，最大裂缝宽度0.2mm	裂缝最大长度约2.5米
	2-3/A-B轴线外池壁	横向裂缝1条，最大裂缝宽度0.1mm	裂缝最大长度约1.5米，有水渍印
	3/B-C轴线外池壁	斜向裂缝1条，最大裂缝宽度0.1mm	裂缝最大长度约1.6米
氧化沟内、外池壁	4-17/A轴线外池壁	竖向裂缝7条，最大裂缝宽度0.4mm	层次贯穿、渗漏水
	1/A-J轴线外池壁	竖向裂缝3条，最大裂缝宽度0.2mm	层次贯穿
	4-17/J轴线外池壁	竖向裂缝5条，最大裂缝宽度0.4mm	层次贯穿
	8-9/C~C轴线外池壁	轴线上竖向裂缝各1条，最大裂缝宽度0.6mm	层次贯穿
	12-14/A轴线顶板	顶板水平裂缝，最大裂缝宽度3mm	裂缝最大长度约1.2米，渗漏水
二沉池	二沉池外池壁	存在多条竖向裂缝，最大裂缝宽度1mm	裂缝最大长度约2.5米，多处渗漏水
高效沉淀池	高效沉淀池外池壁	存在多条竖向裂缝，最大裂缝宽度1.06mm	部分裂缝渗水，个别出现墙体破损
污泥回流泵房	1-2/F外池壁	钢筋外露、混凝土表面蜂窝	
中间提升泵房	西南角顶板	顶板局部有漏浆现象	
纤维转盘滤池	纤维转盘滤池外池壁	外池壁存在渗漏水现象	
	2/A-B轴线外第一层框架	梁底有空洞、漏浆现象	
	2-3/A-B轴线外第一层框架	板有空洞	
	3/A-B轴线外第一层框架	梁底夹杂有水泥浆	

现场对各构筑物部分外池壁混凝土强度进行回弹检测，混凝土强度满足设计要求。所检测外池壁保护层厚度、钢筋间距均不能满足设计及相关规范的要求。

- (五) 维转盘滤池为框架结构，维转盘滤池除外圈有一层地上框架结构建筑外，其余无盖水池型构筑物，建筑面积不等，池壁高度、厚度不等。池壁竖向裂缝，池壁与走廊板交接处裂缝贯穿廊板，缝宽不等、最大处裂缝1.06mm，同时池壁墙与屋面廊板连接，结构受力状态为悬挑，存在结构安全隐患。
- (六) 考虑结构的永久安全，水池运营现状，结合原设计院出具处理意见、检测鉴定报告，我方建议方案：裂缝灌注堵漏补强加固修复、池壁外侧增加钢板套箍，氧化沟、二沉池裂缝过多、池壁外侧钢筋保护层不够，增加50mm 钢筋网片；梁缺陷进行修补并用碳纤维布补强加固，确保保证结构安全。
- (七) 除了以上需加固部位外，施工前应对整个通许县污水处理厂二期扩建及提标改造工程构筑物进行全面详细检查，出现类似问题的其他部位仍需加固处理，处理方法可参照梁、板、墙的修复处理方法进行。

二、加固材料说明：

- (一) 混凝土强度等级：结构加固用的混凝土，其强度等级应比原结构、构件提高一级，且应采用无收缩混凝土,本工程为C35。
- (二) 结构加固用的混凝土，可使用商品混凝土，但所掺的粉煤灰应为I级灰，且烧失量不应大于5%。
- (三) 结构加固用的碳纤维，应选用聚丙烯晴基不大于15K的小丝束纤维，严禁采用预浸法生产的纤维织物。
- (四) 结构加固用的纤维复合材的安全性必须符合现行国家标准《工程加固材料安全性鉴定技术规范》

结构修复处理及加固大样及说明一

- (GB50728-2011)的规定，碳纤维布复合材强度标准值，应根据置信水平为0.99、保证率为95%的要求确定。碳纤维复合材料应采用高强度I级300g，抗拉强度标准值为3000（MPa），弹性模量2×10⁵（MPa）
- (五) 碳纤维布粘贴应采用A级胶，宜采用与碳纤维布配套的品牌胶，当与其他结构胶黏剂配套使用时，应对其抗拉强度标准值、碳纤维布与混凝土正拉粘结强度和层间剪切强度重新做适配性检验。因当地为海洋性特殊环境，应采用耐环境因素作用的胶黏剂，并按照专门的工艺要求进行粘贴。
- (六) 碳纤维布现场手工涂布胶黏剂单位面积质量限值≤300（g/m²），碳纤维布胶黏剂必须进行粘结强度度检验，检验时，其粘结抗剪强度标准值，应根据置信水平为0.90，保证率为95%的要求确定。当结构锚固工程需要采用快固结构胶时，其安全性应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）中表4.4.5的规定，本结构主体加固中严禁使用不饱和聚酯树脂和醇酸树脂作为胶黏剂。
- (七) 聚合物砂浆采用I级改性环氧类聚合物砂浆，相关指标应符合《工程加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）的规定。
- (八) 修补砂浆采用专业高强修复砂浆，不得采用普通水泥砂浆，裂缝处理采用环氧树脂灌注胶。裂缝处理采用表面封闭法时，可采用其他填缝材料代替。修补裂缝材料相关指标应符合《工程加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）的规定。
- (九) 植筋采用A级植筋胶，潮湿环境下采用适用于潮湿环境的植筋胶，并由厂家提供证明文件。不得采用无改性的环氧类胶黏剂和不饱和聚酯类的胶黏剂种植，也不得采用无机锚固剂（包括水泥基灌浆料），应采用锚固型结构胶种植。应满足焊接、抗震性能等要求并提供相关测试报告。相关指标应符合《工程加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）的有关要求。

三、主要工艺施工技术说明：

- (一) 碳纤维加固技术
- 首先需除构件表面的粉面层或涂层至混凝土基层；对混凝土缺陷部位应按要求进行相应的修复处理。清除混凝土表面的油污、浮浆，并打磨至坚实基层；对不平整部位应进行打磨或修复处理。转角粘贴处应打磨成圆弧形倒角，梁的圆化半径不应小于20mm，柱的圆化半径不应小于20mm，清除表面粉尘并清洗干净，保持基面干燥。
 - 按选用产品的要求进行底涂；对基面凹陷部位采用找平材料修补平整，不应有棱角。
 - 碳纤维下料和粘贴期间要保持碳纤维材料的干净整洁，严防褶皱、受损。排胶的配比和操作严格按产品说明进行，搅拌均匀和均匀。
 - 粘贴时保证碳纤维胶密实无气泡，厚度合适且均匀；碳纤维布胶能充分浸透碳纤维。碳纤维布多层粘贴时要分层进行；最后一层碳纤维布表面应均匀面涂一层。保证粘贴平整，应尽量少搭接，无褶皱和扭曲。
 - 碳纤维布搭接应满足构造要求。
 - 因污水处理厂的特殊环境，池内应采用耐环境因素作用的胶黏剂，并按照专门的工艺要求进行粘贴。
 - 碳纤维胶固化期间应严防受到干扰。
 - 按相关要求进行表面防护处理。如果需要进行粉刷防护，在面涂层进行拍砂处理，拍砂施工不得影响已粘贴的碳纤维。

(二) 混凝土缺陷修复技术

- 如果原结构混凝土出现疏松、破损、等缺陷应进行修复处理。首先清理缺陷部位至坚实基层湿润，并清洗干净；经洒水充分湿润后采用修补砂浆进行修复。对大体和缺陷，也可以采用灌浆料浇筑进行修复。
 - 如果出现露筋、钢筋锈蚀等现象，应首先清除钢筋周边破损混凝土，对钢筋进行除锈和清洁处理，喷涂阻锈剂，再采用修补砂浆进行修复。
- (三) 裂缝处理技术

- 首先应查勘现场，记录裂缝的详细情况,核对检测报告的裂缝描述是否准确。与检测报告不一致或检测报告范围之外的裂缝应报现场管理人员与设计代表协商处理。

- 除特别说明，裂缝采用如下方法处理：
 - 表面封闭法：裂缝宽度W≤0.2mm时采用，封闭裂缝通道。对楼板和其他需要防渗的部位，尚可在混凝土表面粘贴纤维复合材料以增强防护作用。
 - 注射法：裂缝宽度0.1mm≤W≤1.5mm时采用，裂缝应为静止的独立裂缝、贯穿性裂缝以及蜂窝状局部缺陷的补强和封闭。注射前，应按产品说明书的规定，对裂缝周边进行密封。
 - 注射法：裂缝宽度0.1mm≤W≤1.5mm时采用，裂缝应为静止的独立裂缝、贯穿性裂缝以及蜂窝状局部缺陷的补强和封闭。注射前，应按产品说明书的规定，对裂缝周边进行密封。
 - 压力注浆法：适用于大型结构贯穿性裂缝、大体积混凝土的蜂窝状严重缺陷及深而蜿蜒的裂缝，其注浆压力应按照产品使用说明书确定。
 - 填充密闭法：适用于W≥0.5mm的活动裂缝和静止裂缝，在构件表面沿裂缝走向凿缝凿出槽深和槽宽分别不小于20mm和15mm的V型槽，然后用改性环氧树脂或弹性填缝材料填充，并粘贴碳纤维复合材料附加约束，填充完毕后，其表面应做防护层。
- 采用环氧树脂浆液灌注处理时，首先将裂缝表面清理干净；裂缝表面封缝可靠，灌胶嘴安装间距合适。灌胶顺序和操作要求规范，确保灌胶密实。

(四) 套箍进行池壁补强加固技术

- 首先需除构件表面的粉面层或涂层至混凝土基层；对混凝土缺陷部位应按要求进行相应的修复处理。清除混凝土表面的油污、浮浆，并打磨至坚实基层；对不平整部位应进行打磨或修复处理。清除表面粉尘并清洗干净。钢套箍与原混凝土池壁之间灌注TLS-402灌注胶。
- 钢板安装前应进行打磨除锈处理，并清洗干净。钢板安装时保证钢板与混凝土基层之间的间隙合理（1~3mm）。
- 型钢或钢板的接头部位要符合相关要求。安装时焊接质量达到相关要求。

(五) 加固表面防护技术

- 碳纤维加固表面应采用25mm厚1：3水泥砂浆防护。为增加粉刷层粘结力，可涂刷界面剂或采取其他措施进行处理。楼面加固时可采用后续找平层进行防护。
- 钢加固表面应首先进行除锈和清洁处理，涂刷防锈漆两道后再采用25mm厚1：3水泥砂浆防护。为增加粉刷层粘结力，可涂刷界面剂或采取其他措施进行处理。
- 处于a、b类环境的粘碳纤维或钢套箍加固构件应采用50mm厚新增混凝土保护层进行防护。
- 加固部分的防护要达到相关的耐火等级要求。

四、本工程的主体结构加固处理：

(一) 混凝土梁缺陷修补加固处理方法：



- 原梁蜂窝麻面进行剔除；
- 高强度聚合物砂浆修补梁表面值设计尺寸；
- 聚合物砂浆抹平后抹平后，还需采用粘贴碳纤维片材进行加固加强处理，碳纤维转角处均需打磨出半径不小于20mm的圆弧

(二) 板裂缝处理：

- 板缝首先需要进行封闭处理,其要求及方法详见裂缝处理技术，然后按照原设计图纸进行防腐防护处理。

图 纸 目 录

序号	图 纸 名 称	张数
1	结构修复处理及加固大样及说明一	1
2	结构修复处理及加固大样及说明二	1
3	改良卡鲁塞尔氧化沟加固平面图	1
4	二沉池、高效沉淀池加固平面图	1
5	配水井、纤维转盘滤池加固平面图	1

 								
机械工业第六设计研究院有限公司 SIPPR ENGINEERING GROUP CO., LTD 综 合 资 质 甲 级 A141001996 号 CONFIDENTIAL CODE: 6 QUALIFICATION No. A141001996 HTTP://WWW.SIPPR.CN								
附 注 (NOTES)：								
图纸专用章 (SPECIAL STAMP FOR DRAWINGS)：								
注册执业章 (SPECIAL STAMP FOR REGISTER)：								
会 签								
<table><tr><td>专 业</td><td>会 签 人</td><td>专 业</td><td>会 签 人</td></tr><tr><td>MAJOR</td><td>COUNTER SIGN</td><td>MAJOR</td><td>COUNTER SIGN</td></tr></table>	专 业	会 签 人	专 业	会 签 人	MAJOR	COUNTER SIGN	MAJOR	COUNTER SIGN
专 业	会 签 人	专 业	会 签 人					
MAJOR	COUNTER SIGN	MAJOR	COUNTER SIGN					
技术总负责人 TECHNICAL CHIEF								
项目总负责人 PROJECT CHIEF	沈金	沈金						
项目主管 PROJECT DIRECTOR								
审 定 APPROVED	朱浩宏	朱济农						
审 核 CHECKED	贾斌	贾斌						
校 对 REVIEWED	刘玉	刘玉						
专业负责人	沈金	沈金						
设 计 DESIGNED	毛高峰	毛高峰						
制 图 DRAWM	毛高峰	毛高峰						
建设单位 (CONSTRUCTION UNIT)：	通许县住房和城乡建设局							
工程名称 (PROJECT NAME)：	通许县污水处理站二期加固项目							
图 名 (DRAWING NAME)：	结构修复处理及加固大样及说明一							
合同编号 CONTRACT NO.	签订日期 SIGNING DATE							
阶 段 PHASE	施工图	设计日期 DESIGN DATE						
专 业 MAJOR	结构	比 例 SCALE						
图 号 DRAWING NO.	第 1 张 共 5 张							
张 次 INDEX	NO.	TOTAL						