盐田大队深盐路消防救援站训练塔

加固工程

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名: 王旭
注册号: 3404672-S011
有效期: 至 2028 年04月

建设单位 : 深圳市盐田区消防救援大队

工程名称 : 盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

设计阶段 : 施工图

专 业 : 结构

完成日期 : 2026.04

工程设计资质等级: 甲 级　　工程设计证书编号: A134027598

专业	实名	专业	实名	专业	实名
总图		给排水			
建筑		电气			

图纸目录

序号	图号	图纸名称	图别	图幅	备注
01	GS-ML	图纸目录	结施		
02	GS-T01	结构加固改造设计说明(一)	结施		
03	GS-T02	结构加固改造设计说明(二)	结施		
04	GS-01	钢爬架加固修复措施	结施		
05	GS-02	钢楼梯加固修复措施	结施		
06	GS-03	钢柱加固修复措施	结施		
07	GS-04	结构梁加固修复措施	结施		
08	GS-05	二层、三层板加固修复措施	结施		
09	GS-06	四层、屋面层板加固修复措施	结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		

图纸目录

序号	图号	图纸名称	图别	图幅	备注
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		
			结施		

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区：

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

建设单位: CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

项目名称: PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

子项名称 SUB-ITEM

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名：王旭
注册号：3404[illegible]-S011
有效期：至2028年01月

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔象	崔象
制图 DRAWING	崔象	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	图纸目录	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS-ML	
日期 DATE	2026 年 04 月	

结构加固改造设计说明(一)

专业	实名	签名
总图		
建筑		
给排水		
电气		

一.工程概况:

本工程设计内容为:

消防队训练楼加固工程概况:
本工程为消防队训练楼结构加固项目,主要针对楼内钢构件、混凝土框架柱、梁及楼板等部位的锈蚀、破损问题进行修复补强.
施工内容包括:1-4 层钢楼梯踏步更换为 4mm 厚钢板折弯焊接件,钢爬架、钢楼梯整体除锈刷防锈漆;
框架柱、结构梁钢筋锈蚀部位凿除松散混凝土,清理除锈、环氧树脂防腐、挂网后用环氧砂浆修复,
柱角与梁侧粘贴 L100×100×10 角钢并加设钢缀板加固;二、三层板底锈蚀严重,除锈修补后整块粘贴钢板,
四层板及屋面板锈蚀较轻,修复后局部粘贴碳纤维布。施工按规范采用高空车、脚手架作业,确保结构安全与使用功能恢复.

2、各构件加固改造方法如下:

☑1、对柱采用以下方法进行加固: ☐ 加大截面法加固、 ☑外包钢法加固、 ☐粘贴碳纤维布加固、☐ 新增结构柱

☑2、对梁采用以下方法进行加固: ☐ 加大截面法加固、 ☑粘贴钢板加固、 ☐粘贴碳纤维布加固、☐ 新增混凝土梁

☑3、对楼板采用以下方法进行加固:☑ 粘贴钢板加固、 ☑粘贴碳纤维布加固、☐ 板面(底)新增钢筋混凝土叠合层 ☐ 新增混凝土板

☐4、对梁板裂缝采用以下方法进行处理:宽度小于0.3mm的裂缝进行裂缝封闭处理;
宽度不小于0.3mm的裂缝进行化学灌浆处理后粘贴碳纤维布。

☐5、对基础采用以下方法进行加固: ☐ 锚杆静压桩、☐ 高压旋喷桩、 ☐ 加大独立基础尺寸、 ☐ 树根桩、 ☐微型钢管桩

☐6、新增基础: ☐ 独立基础、 ☐ 筏板基础、 ☐ 旋挖灌注桩

3、本工程新增加钢筋混凝土构件及砌体填充墙结构应满足《结构设计总说明(一)》和《结构设计总说明(二)》相关要求。
(1)遇到新旧混凝土界面时,必须采用无溶剂型改性环氧树脂类粘结树脂为界面剂,无论产品本身及施工时都不含和不得掺加任何溶剂。
(2)新混凝土在浇筑12小时内应饱水养护,养护期为两周,要用两层麻袋覆盖,定时浇水,以防后浇砼凝固收缩时造成界面开裂。
(3)模板搭设、钢筋安置以及新混凝土的浇注和养护,应符合现行国家标准《混凝土工程施工及验收规范》的要求。

4、抗震设防烈度、基本风压、基本雪压

建筑抗震设防类别	抗震设防烈度	设计基本地震加速度	设计地震分组	建筑场地类别	基本风压(50年一遇)	基本雪压(50年一遇)	地面粗糙度类别	抗浮设计等级
标准设防类	7 度	0.10g	第一组	II 类	0.75 kN/m²	/ kN/m²	B 类	

5、 设计主要活荷载(可变荷载)取值、覆土厚度
(1)注楼面屋面[illegible]不小于1.0kN(最不利位置)及1.0kN/m;
2.消防车大型客车区域,考虑单双向板、板跨及覆土厚度的影响,按荷载规范换算成等效均布荷载输入。
3.太阳能板及其支架重量不超过1.0kN/m,太阳能板覆盖区屋面活荷载为0.5kN/m。

部位	楼梯	办公室	不上人的屋面
荷载	3.5	2.0	0.5

二.设计依据与规定:

1、建设单位提供的:《原始结构图/建筑图》等相关专业图纸。

2、国家相关规范标准:
《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2013)
《建筑抗震加固技术规程》(JGJ 116-2009)
《建筑抗震鉴定标准》(GB 50023-2009)
《建筑结构加固施工图设计表示方法》(SG111-1~2)
《建筑结构加固工程施工质量验收规范》(GB50550-2010)
《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》(GB50728-2011)
《建筑结构加固施工图设计深度图样》
《混凝土结构加固构造》(13SG311-1)
《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》(CECS 146:2003)
《混凝土后锚固技术规程》(JGJ 145-2013)
《工程结构通用规范》(GB55001-2021)
《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)
《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)
《组合结构通用规范》(GB55004-2021)
《钢结构通用规范》(GB55006-2021)
《砌体结构通用规范》(GB55007-2021)
《钢筋混凝土结构通用规范》(GB55007-2021)
《既有建筑鉴定与加固通用规范》(GB55021-2021)
《既有建筑维护与改造通用规范》(GB55022-2021)

3、在加固设计使用年限内,未经技术鉴定或设计许可,不得改变加固后结构的用途和使用环境。
本工程加固设计部分构件使用年限为30年(同原设计使用年限到期时间一致),并应每隔10年对其进行一次结构安全性检测鉴定,重点检测经加固的构件工作状态,30年的使用期满后,若经鉴定认为结构工作正常,可延长建筑物的使用年限。

☑三、材料:

☑1、混凝土强度等级: ☐ 柱加大截面C35微膨胀、☐ 梁加大截面C35微膨胀、 ☑新增梁板C35微膨胀、☐基础加大截面C30微膨胀

☑2、钢筋:HPB300(Φ) fy=270N/mm2;HRB335(Φ) fy=300N/mm2;HRB400(') fy=360N/mm2.

☑3、型钢、钢板及钢管:Q355B钢。

☐4、锚杆静压桩: ☐ 200x200预制方桩 ☐ 250x250预制方桩 ☐ 300x300预制方桩

☑5、结构胶

5.1本工程采用A级胶,且必须进行粘结抗剪强度检验。检验时,其粘结抗剪强度标准值,应根据置信水平为0.9、保证率为95%的要求。结构胶应提供耐长期应力作用能力的检验合格报告。

5.2本工程中严禁使用不饱和聚酯树脂和醇酸树脂作为粘结剂。应采用无溶剂型改性环氧树脂类粘接树脂,且应有良好的触变性,无论产品本身及施工时都不含和不得掺加任何溶剂。
加固用结构胶,其性能应满足被加固构件长期所处环境的要求。凡涉及工程安全的加固材料应通过安全性能的检验和鉴定。
纤维复合材和结构胶安全性能的合格标准应符合《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB55021-2021附录A和附录B的规定。

5.3粘钢结构胶须满足表一规定的要求。

表一 以混凝土为基材,粘贴钢材用结构胶性能鉴定标准

性能项目			检验条件	性能要求 A级胶	性能要求 B级胶
胶体性能	抗拉强度(MPa)		在(23±2)C;(50±5)%RH条件下,以2mm/min加荷速度进行测试	?30	?25
	受拉弹性模量(MPa)	涂布胶		?3.2x10?3	
		压注胶		?2.5x10?3	?2.0x10?3
	伸长率(%)			?1.2	?1.0
	抗弯强度(MPa)			?45	?35
				且不得呈脆性(碎裂状)破坏	
	抗压强度(MPa)			?65	
粘接能力	钢-钢拉伸抗剪强度(MPa)	标准值	在(23±2)C;(50±5)%RH	?15	?12
		平均值	(60±2)C;10min	?17	?14
			(-45±2)C;30min	?17	?14
	钢-钢对接粘结抗拉强度(MPa)		在(23±2)C;(50±5)%RH条件下,按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	?33	?27
	钢-钢T冲击剥离长度(mm)			<25	<40
	钢-C45砼正拉粘结强度(MPa)			?2.5,且为混凝土内聚破坏	
热变形温度(°C)			固化、养护21d,到期使用0.45MPa弯曲应力的B法测定	?65	?60
不挥发物含量(固体含量)(%)			(105±2)C;(180±5)min	?99	

注:表中各项性能指标,除标有标注值外,均为平均值。

5.4植筋结构胶应采用改性环氧类结构胶粘剂或改性乙烯基酯类结构胶粘剂,厂家应能提供产品的抗震性能试验报告、
5.5以混凝土为基材,粘贴纤维复合材用结构胶基本性能应满足相应规范规定及表二要求:
焊接影响报告、抗老化试验报告、拉拔试验报告、防火检测报告。潮湿环境下的拉拔试验报告、受力均匀度资料等。产品本身及施工时都不含和不得掺加任何溶剂,建议选用无需现场配置的成型产品。
以混凝土为基材,锚固用结构胶基本性能应满足相应规范规定及表三的要求:

5.6界面结构胶
遇到新旧混凝土界面时,必须采用无溶剂型改性环氧树脂类粘结树脂为界面剂,无论产品本身及施工时都不含和不得掺加任何溶剂。

5.7所有上述材料均要求做现场实配试验后方可施工。

表二 以混凝土为基材,粘贴纤维复合材用结构胶基本性能鉴定要求

性能项目			检验条件	性能要求 A级胶	性能要求 B级胶
胶体性能	抗拉强度(MPa)		在(23±2)C;(50±5)%RH条件下,以2mm/min加荷速度进行测试	?38	?30
	受拉弹性模量(MPa)			?2.4x10?3	?1.5x10?3
	伸长率(%)			?1.5	
	抗弯强度(MPa)			?50	?40
				且不得呈脆性(碎裂状)破坏	
	抗压强度(MPa)			?70	
粘接能力	钢-钢拉伸抗剪强度(MPa)	标准值	在(23±2)C;(50±5)%RH	?14	?10
		平均值	(60±2)C;10min	?16	?12
			(-45±2)C;30min	?16	?12
	钢-钢粘结抗拉强度(MPa)		在(23±2)C;(50±5)%RH条件下,按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	?40	?32
	钢-钢T冲击剥离长度(mm)			<20	<35
	钢-C45砼正拉粘结强度(MPa)			?2.5,且为混凝土内聚破坏	
热变形温度(°C)			固化、养护21d,到期使用0.45MPa弯曲应力的B法测定	?65	?60
不挥发物含量(固体含量)(%)			(105±2)C;(180±5)min	?99	

注:表中各项性能指标,除标有标注值外,均为平均值。

表三 以混凝土为基材,锚固用结构胶基本性能鉴定标准

性能项目			检验条件		性能要求 A级胶	性能要求 B级胶
胶体性能	劈裂抗拉强度(MPa)		在(23±2)C;(50±5)%RH条件下,以2mm/min加荷速度进行测试		?8.5	?7.0
	抗弯强度(MPa)				?50	?40
					且不得呈脆性(碎裂状)破坏	
	抗压强度(MPa)				?70	
粘接能力	钢-钢拉伸抗剪强度(MPa)	标准值	在(23±2)C;(50±5)%RH		?10	?8
		平均值	(60±2)C;10min		?11	?9
			(-45±2)C;30min		?12	?10
	约束拉拔条件下带肋钢筋(或全螺杆)与混凝土粘结强度(MPa)		在(23±2)C;(50±5)%RH	C30 ø25 L=150	?11	?8.5
				C60 ø25 L=125	?17	?14
	钢-钢T冲击剥离长度(mm)		在(23±2)C;(50±5)%RH		<25	<40
热变形温度(°C)			使用0.45MPa弯曲应力的B法测定		?65	?60
不挥发物含量(固体含量)(%)			(105±2)C;(180±5)min		?99	

注:表中各项性能指标,除标有标注值外,均为平均值。

☑5.8 对使用胶粘方法或掺有聚合物加固的结构、构件,尚应定期检查其工作状态。检查的时间间隔第一次检查时间不应迟于10年

6、纤维和纤维复合材
纤维复合材用的纤维必须为连续纤维,其品种和质量必须符合下列规定:
(1)承重结构加固用的碳纤维,必须选用聚丙烯腈基(PAN基)不大于15K的小丝束纤维,严禁使用大丝束纤维。
(2)承重结构加固用的芳纶纤维,必须选用饱和吸水率不大于4.5%的对位芳香族聚酰胺长丝纤维。且经人工气候老化5000h后,1000MPa应力作用下的蠕变值不应大于0.15mm。
(3)承重结构加固用的玻璃纤维,必须选用高强度玻璃纤维、耐碱纤维或碱金属氧化物含量低于0.8%的无碱玻璃纤维,严禁使用高碱的玻璃纤维和中碱的玻璃纤维
(4)承重结构加固工程,严禁采用预浸法生产的纤维织物。
(5)纤维的主要力学性能应符合《工程结构加固材料安全鉴定技术规范》GB50728的规定。
(6)纤维复合材抗拉强度标准值,应根据置信水平为0.99、保证率为95%的要求确定。
不同品种纤维复合材的抗拉强度标准值应满足《工程结构加固材料安全鉴定技术规范》GB50728表4.3.3的规定。

☑四、施工工艺技术要求

☑1、粘贴钢板、型钢施工技术要求
1、当采用外包型钢法加固钢筋混凝土实腹柱或梁时,应符合下列规定:
(1)干式外包钢加固后的钢架与原柱所承担的外力,应按各截面刚度比例进行分配;
(2)湿式外包钢加固后的承载力和截面刚度应按整截面共同 工作确定。
2、湿式外包钢的构造,应符合下列规定:
(1)加固用型钢两端应采取可靠的锚固措施;
(2)沿梁、柱轴线方向应采用缀板与角钢焊接,缀板间距不 应大于20倍单根角钢截面的最小回转半径,且不应大于 500mm;在节点区其间距应加密;
(3)加固排架柱时,应将加固的角钢与原柱顶部的承压钢板 相互焊接。对二阶柱,上下柱交接处及牛腿处的连接构造应加强;
(4)外粘角钢加固梁、柱的施工,应将原构件截面的棱角打 磨成圆角;
(5)施工过程中应采取措施保证结构胶不受焊接高温影响。
外粘型钢的角钢端部600mm范围内胶缝厚度应控制在 3mm ~5mm。
3、粘贴钢板、型钢施工按如下施工顺序:
(1)对原混凝土构件的结合面进行打磨,除去2-3mm厚表层后,用压缩空气除去粉尘,用脱脂棉蘸丙酮擦拭表面。
(2)钢板、型钢粘结面,须进行除锈和粗糙处理。用平砂轮打磨钢板、型钢,直至出现金属光泽,打磨纹路应与钢板、型钢受力方向垂直,然后用脱脂棉蘸丙酮擦拭干净。
(3)粘贴钢板、型钢前,应对被加固构件卸荷。
(4)将粘钢胶按说明书配置好后,用抹刀同时抹在已处理好的混凝土表面及钢板、型钢表面上,厚度2-3mm。然后将钢板、型钢贴于预定位置,确保粘贴密实。
(5)钢板、型钢粘好后立即用夹具夹紧,并适当加压,以使胶液从钢板、型钢边挤出为度。
(6)参考所选粘钢胶要求,在常温下固化。固化后,拆除夹具和支撑,在钢板、型钢端部加设锚固栓。
(7)钢板、型钢表面应涂防锈漆处理。
(8)所有粘钢加固与叠合混凝土楼板加固相交接区域,均须先粘贴钢板,后叠合浇筑混凝土。
(9)粘贴钢板相交时,须先粘贴短向钢板,后粘贴长向钢板。

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址:深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号: A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

盖章区:

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名: 王旭
注册号: 3404672-S011
有效期: 至 2028 年04月

建设单位: CLIENT: 深圳市盐田区消防救援大队

项目名称: PROJECT: 盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

子项名称 SUB-ITEM

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔枭	崔枭
制图 DRAWING	崔枭	

工程代号 PROJECT NO.

图名 TITLE 结构加固改造设计说明(一)

比例 SCALE 详图

图号 DRAWN NO GS-T01

日期 DATE 2026 年 04 月

结构加固改造设计说明(二)

☑2、新旧混凝土结合面施工要求

(1)对原混凝土构件的结合面进行打磨并凿毛，除去约5mm表层及浮皮后，用压缩空气除去粉尘，用脱脂棉蘸丙酮擦拭表面。

(2)将界面剂胶按产品说明书配置好后，用滚筒或毛刷，在旧混凝土表面均匀涂刷两道，表面上厚度1-2mm。

(3)在温度约为25度时，40-60分钟内浇新混凝土，温度高于25度时，时间相应缩短。

☑3.植筋施工技术要求

(1)根据控制线及标高线，进行钢筋栽埋定位线的放线工作。

(2)钢筋位置的测点：用钢筋位置测定仪(Fs-10)测定原混凝土结构内部钢筋位置并标记于结构表面，或剔凿砼表面保护层以露出原钢筋位置。

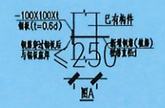
(3)钢筋栽埋位置的确定：根据设计图纸，将钢筋栽埋位置标识于结构表面，如与原结构内部钢筋所在位置冲突，则将钢筋栽埋位置作相应调整，以避免在结构开孔时损伤结构内部钢筋，影响原结构的可靠性，如无法全部避开，则应会同甲方设计监理方确定最佳位置以求将结构内部钢筋损伤减少到最低。

(4)钢筋栽埋孔的开取：按上述步骤所确定的钢筋栽埋位置，用钢筋砼金刚石钻机在原结构上钻孔，开孔直径D+4~8mm(D为应栽钢筋直径)，开孔后及时将空内积水及杂质清理干净。关于开孔的深度详下表四，若现场已有混凝土构件无法满足该表植筋深度要求，若构件宽度≤250，经设计同意，可采用右侧"图A"所示节点，除此之外的其余所有情况，由设计根据实际情况另行出具方案。

表四 植筋深度表、植筋钻孔尺寸及用于植筋的钢筋混凝土构件最小厚度要求(单位：毫米)

普通构件植筋深度									
钢筋直径 d	d=8	d=10	d=12	d=14	d=16	d=18	d=20	d=22	d=25
钻孔直径 D	d=12	d=14	d=15	d=18	d=20	d=22	d=25	d=28	d=32
C20(基础砼强度)	34.5d	34.5d	34.5d	34.5d	34.5d	34.5d	34.5d	35.5d	35.5d
C25(基础砼强度)	29.5d	29.5d	29.5d	29.5d	29.5d	29.5d	29.5d	31d	31d
C30(基础砼强度)	21.5d	21.5d	21.5d	21.5d	21.5d	21.5d	21.5d	21.5d	21.5d
C35(基础砼强度)	21d	21d	21d	21d	21d	21d	21d	21d	21d
C40~C50(基础砼强度)	20d	20d	20d	20d	20d	20d	20d	20d	20d
混凝土构件最小厚度	Lg+2D(其中Lg为植筋锚固深度设计值，D为钻孔直径)								

注：表中为普通构件基本锚固锚固深度，对重要构件需乘以系数1.15，对老旧构件需乘以系数1.5.



植筋抗拔试验设计值(Nt)：

直径(mm)	面积(mm2)	HPB300(KN)	HRB335(KN)	HRB400(KN)
6	28.27	7.6	8.5	10.2
8	50.27	13.6	15.1	18.1
10	78.54	21.2	23.6	28.3
12	113.1	30.5	34.0	40.7
14	153.9	41.6	46.1	55.4
16	201.1	54.3	60.4	72.4
18	254.5	68.7	76.4	91.6
20	314.2	84.8	94.3	113.1
22	380.1	102.6	114.0	136.8
25	490.9	132.6	147.3	176.7

注：根据《建筑结构加固工程施工质量验收规范》，附录W.4：对植筋，应取1.15Nt作为极限强度。

(5)钢筋栽埋孔处的干燥和清理：用干燥棒将钢筋栽埋孔充分干燥，冷却(低于35度)后待用，将孔壁上的浮灰用丙酮清理干净，使得结构胶与混凝土的有效粘结。

(6)将钢筋表面浮尘清理干净，如钢筋表面有油污，则需使用高效洗涤剂对其进行清理，清理完毕后将钢筋表面干燥待用。

(7)结构胶的配制及钢筋栽埋：将结构胶按比例进行配制，充分调匀，将胶体第一次注入栽埋孔内，并在钢筋栽埋位置均匀涂以结构胶，而后将钢筋插入预埋孔，来回抽插几次，将钢筋充分粘涂于钢筋及孔壁上。将钢筋拔出，第二次注胶于孔内，再将钢筋缓慢旋转均匀插入孔内，将孔内气体导出，然后将钢筋固定，堵住孔口。将溢出孔外的胶体及时清理。此步骤工作应确保栽埋孔壁与钢筋表面间的胶体密实，不应有夹气或其它杂物。

(8)钢筋栽埋后应保证在胶体固化期及强度增长期内不受扰动，环境温度大于5度(可采用加温或保温措施)，栽埋3天后即可受力使用。

(9)钢筋植筋现场抗拉拔试验按照《钢筋混凝土后锚固技术规程》JGJ-145执行。

(10)单根植筋锚固的承载力设计值N'=f'yA's。

☑4、原有结构中增加框架柱的技术要求及做法

(1)施工前应对建筑梁进行彻底的卸荷；并设置可靠的支撑系统。

(2)根据基础加固图对原有基础进行扩大及加固处理，基础加固时预留新增加框架柱插筋。

(3)新增框架柱与原结构梁板连接时，新增加框架柱与原结构梁板连接部分混凝土应凿除，原有梁板钢筋保留，将新增加框架柱纵筋穿过原有结构梁板，原结构梁板钢筋锚入新增加柱内35d，如锚固长度不足时，应焊接接长处理；

(4)新增框架柱的新旧混凝土结合及植筋要求详见本章第2、3条的施工工艺要求。

☑5、粘贴碳纤维施工技术要求

(1)施工准备：加固前应对被加固构件卸载。

(2)表面处理

(a)清除被加固构件表面的剥落、疏松、蜂窝、腐蚀等劣质混凝土，露出混凝土结构层，并用修复材料将表面修复平整。

(b)被粘贴混凝土表面应打磨平整，除去表层浮浆、油污等杂质，直至完全露出结构新面。转角粘贴处要进行倒角处理并打磨成圆弧状，圆弧半径不应小于20mm(柱角不应小于20mm)。进行下步工序施工。

(c)混凝土表面清理干净并保持干燥。

(3)涂刷底层树脂

(a)参照所选产品手册配制底层树脂。

(b)用滚筒刷将底层树脂均匀抹于混凝土表面。待树脂表面指触干燥时即可。

(4)找平处理

(a)参照所选产品手册配制找平材料

(b)混凝土表面凹陷部位用找平材料填补平整，且不应有棱角。

(c)转角处应用找平材料修复为光滑的圆弧，半径不应小于20mm。

(d)待找平材料表面指触干燥时即可进行下一步施工。

(5)粘贴碳纤维材料

(a)按设计要求的尺寸裁剪碳纤维布，其宽度不小于100mm,不得折叠，以免损伤。

(b)配制浸渍树脂并均匀涂于所要粘贴的部位。

(c)用特制滚筒沿纤维方向多次滚压，挤除气泡，并使浸渍树脂充分浸透碳纤维布。滚压时不得损伤碳纤维布。

(d)在碳纤维表面刷一层环氧树脂掺干砂保护。

(6)构件表面抹灰按原设计要求。

☑6、加大截面加固法施工技术要求

(1)应对原构件混凝土存在的缺陷清理至露实部位，并将表面凿毛并打成沟槽，沟槽深度不小于6mm，间距不大于箍筋间距或200mm,被包的混凝土棱角应打磨，同时应除去浮渣、尘土。

(2)原有混凝土表面应冲洗干净，浇筑混凝土前，原混凝土表面应用水润湿超过12小时，并以前面材料中的界面结合剂或涂覆丙乳水泥浆进行处理后，浇注砼。

(3)在结合面植入Φ10短钢筋，长度为100~150mm,伸进、伸出内外各半，间距200~300mm，呈梅花状。此条仅用于柱加固。

(4)对原有和新设受力钢筋应进行除锈处理；在受力钢筋上施焊前应采取卸荷或支顶措施，并应逐根分区分段分层进行施焊，焊缝要饱满，应避免对受力钢筋的损伤，应由有专业水平的技工来操作。

(5)新混凝土在浇筑12小时内应饱水养护，养护期为两周，要用两层麻袋覆盖，定时浇水，以防后浇砼凝固收缩时造成界面开裂。

(6)模板搭设、钢筋安置以及新混凝土的浇注和养护，应符合现行国家标准《混凝土工程施工及验收规范》的要求。

☑五、焊缝等级和构件防火等级要求

(1)焊接钢梁的焊缝等级为一级，钢梁与支座节点板连接焊缝等级为一级，其它焊缝等级为三级。

(2)鉴于该建筑物防火等级为一级，外露钢构件涂防火涂料的厚度应满足防火要求。

(3)加固钢筋或新增构件的钢筋和原有构件的钢筋焊接连接时，应逐根分区分层分段进行施焊，焊缝要饱满，在施焊时要求选择小直径焊条和控制电流，应尽量避免对受力钢筋的损伤，应由有相当专业水平的技术工来操作。

☑六、其它

1.由于该结构是已有结构，实际结构尺寸与设计不尽相符，因此在施工前应对原结构的主要尺寸进行复核，然后下料施工。

2.施工中如发现实际结构尺寸与设计有较大出入，以及结构存在破损等隐患时，应及时与设计方联系。

3.原有结构的钢筋能利用的尽量利用，不得切断。

4.梁、板、等构件加固前周边应设置支撑，支撑下设置钢板、木舟，对原有加固构件进行卸荷，保证新旧混凝土成为整体，使新增部分能充分发挥承载力。

5.施工时剔凿注意事项：剔凿前应根据受力情况确定是否应加支撑系统，剔凿时应重锤轻敲，剔凿过程中不得损害需保留的原有构件，剔凿或切割时应注意保留图中注明保留的钢筋或构件。

6.结构构件拆除补充说明：

1)、本工程混凝土结构的拆除除注明外均应采用静力切割的方法，结构切割改造不得损坏原有结构。

2)、施工方案应依据原结构设计图纸、改造设计图纸、现场情况及类似工程进行编制方案。

3)、应先确定施工工艺，确定切割块的重量及尺寸，确定合理的施工工序，分块对原结构进行切割拆除。

4)、应确定单个构件的切割及吊装顺序，对建筑物进行监测及稳定性分析。

5)、应评估工程对环境的影响，制定安全防范措施，强调安全注意事项等。

6)、并在须保留钢筋处留出小部分采用人工凿除，避免对原结构的扰动破坏。

7)、施工前应对建筑楼面进行彻底的卸荷；并根据计算分析设置可靠的支撑系统。

7.加固工程应由有资质的专业施工,对现场钢筋锈蚀，裂缝及砼碳化深度过大等问题应按相关规范处理。

8.其它施工应遵照《混凝土结构加固设计规范》(GB50367-2013)和其它相应规范规定要求。

9.本工程为改造工程，改造期间及后续使用期间应按《建筑变形测量规范》(JGJ8-2007)要求进行检测。

10.即有剪力墙、楼板上新增加洞口时，对于洞口尺寸在200mm以内时，需先行探明钢筋的分布位置(可将墙、板面凿毛)，避开钢筋位置再钻孔；钻孔施工宜一次成孔，禁止反复敲砸，成孔后并做好相应收边工作。

11.对现状出现钢筋锈蚀的构件，可先将锈蚀的钢筋周围疏松混凝土剔除，然后将钢筋表面的锈皮、锈斑除去，在钢筋表面涂刷一层环氧树脂，在其硬化后用M30水泥砂浆抹平覆盖。加钢筋锈蚀程度超过钢筋面积的15%，可将锈蚀钢筋截断，采用HRB400同等直径钢筋与原有钢筋焊接，焊接长度取单面焊10d，d为钢筋直径。

☑七、检测：

所有加固项目均应由具备资质的单位及时进行检测，检测应按国家及地方有关规范、规程、规定、文件等执行，有问题及时通知设计单位。

☑八、施工安全：

根据《建设工程安全生产管理条例》，本工程从事施工、安装活动的企业及作业人员，在施工中除应遵守国家及行业有关强制性标准、规范、规程及建设行政主管部门制定的规章、规范性文件外，必须符合《建设工程施工安全技术操作规程》、《建筑机械使用安全技术规程》、《建筑施工高处作业安全技术规范》要求的各项规定。

☑九、在加固设计使用年限内，未经技术鉴定或设计许可，不得改变加固后结构的用途和使用环境。本工程加固设计部分使用年限为30年，并应每隔10年对其进行一次结构安全性检测鉴定，重点检测经加固的构件工作状态，30年的使用期满后，若经鉴定认为结构工作正常，可延长建筑物的使用年限。

☑十.本工程墙体材料说明：墙体材料采用加气混凝土空心砌块，容重不大于8KN/M3。

☑十一.本工程改造施工前必须先行复核现场现状与《原设计蓝图》、《工程变更单》等是否符合，如出现不符合情况，应立即通知监理、设计等相关单位进行处理后方可施工。

☑十二.当本说明与图纸中的附注、说明或详图有矛盾时,应以后者为准，或与设计单位联系。

☑十三.凡是打勾"☑"适用于本工程。

☑十四、本工程施工图须经政府相关部门审批通过后方可施工。其它未尽事宜按国家、地方相关规范要求执行。

☑十五.本加固工程的施工必须由有专业资质的施工单位进行施工，并应由具备资质的单位及时进行检测(检测应按国家及地方有关规范、规程、规定、文件等执行)，如有问题应及时通知设计及相关单位。

梁板钢筋锈蚀处理施工工艺说明：

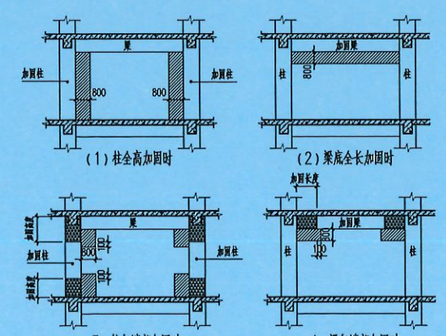
1.先将锈蚀的钢筋周围疏松混凝土剔除，直到露出钢筋;
2.然后将钢筋表面的锈皮、锈斑除去，在钢筋表面涂刷一层环氧树脂;
如钢筋锈蚀程度超过钢筋面积的15%，可将锈蚀钢筋截断，
采用HRB400同等直径钢筋与原有钢筋焊接，焊接长度取单面焊10d，d为钢筋直径。
3.环氧树脂硬化后用M30高强水泥砂浆抛抹覆盖。

化学锚栓参数表

化学锚栓型号	锚栓直径d (mm)	钻孔直径 (mm)	锚固长度 (mm)	设计抗拔力 (KN)	设计剪力 d(mm)
M10	8	10	80	7.5	7.8
M10	10	12	95	10.9	12.6
M12	12	14	115	16.3	17.9
M14	14	16	120	20.6	25.2
M16	16	18	130	23.3	34.0
M18	18	21	160	33.5	41.7
M20	20	24	170	42.9	52.1
M24	24	28	220	59.7	74.5

注：钻孔深度应该比锚固长度大5~10mm。

与加固梁、柱相接的墙体拆除范围示意



(1)柱全高加固时　(2)梁底全长加固时

(3)柱仅墙部加固时　(4)梁仅墙部加固时

与加固梁、柱相接的墙体拆除范围示意

斜剖线填充部分表示墙体拆除范围

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区：

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级　证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至 2030年06月13日

建设单位:
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

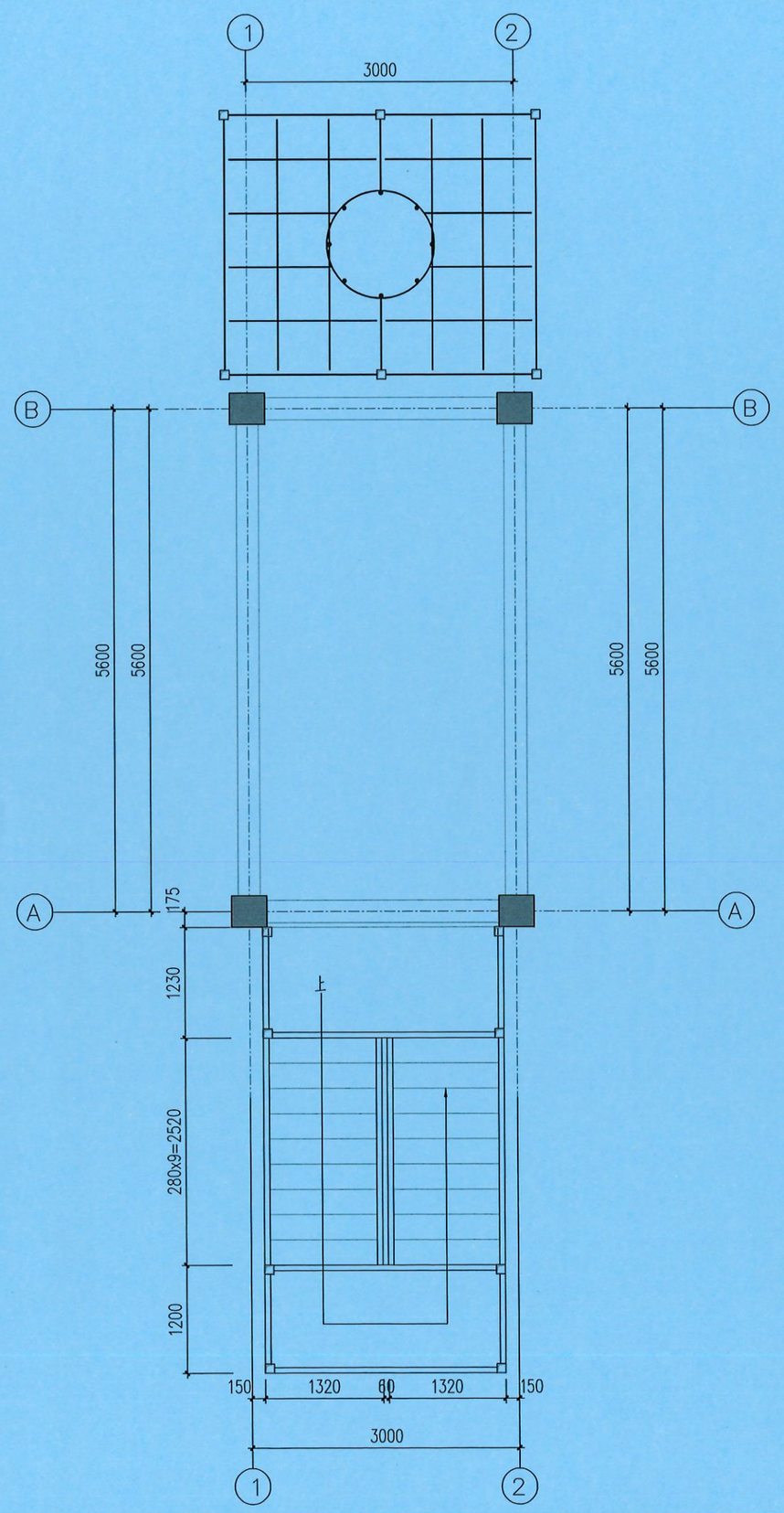
项目名称:
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

子项名称
SUB-ITEM

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓　名：
注册号：3404672 3011
有效期：2028 年04月

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔淼	崔淼
制图 DRAWING	崔淼	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	结构加固改造设计说明(二)	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS-T02	
日期 DATE	2026 年 04 月	

专业	姓名	签名	专业	姓名	签名
结构			给排水		
总图			电气		
建筑					



专业	实名	签名	专业	实名	签名
总图			结构		
建筑			给排水		
			电气		

针对已锈蚀的钢结构，本次加固设计处理方案如下：
1.基层处理：对已锈蚀的钢结构表面进行彻底手工除锈，清洁至设计要求等级（通常为Sa2.5级）。
2.防腐涂装：涂覆高性能环氧富锌或环氧磷酸锌防锈底漆，干膜厚度需达标，形成长效防腐保护层。
室内钢结构采用如下组合：底漆为环氧富锌底漆1遍(1X55μm)、中间漆为环氧云铁中间漆1遍(1X50μm)、面漆为聚硅氧烷面漆两遍(1X35μm)
室外钢结构采用如下组合：底漆+中间漆为环氧富锌漆1遍(1X140μm)、面漆为聚硅氧烷面漆1遍(1X40μm)

钢爬架加固修复措施 1:60

钢爬架共计两层

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

建设单位:
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

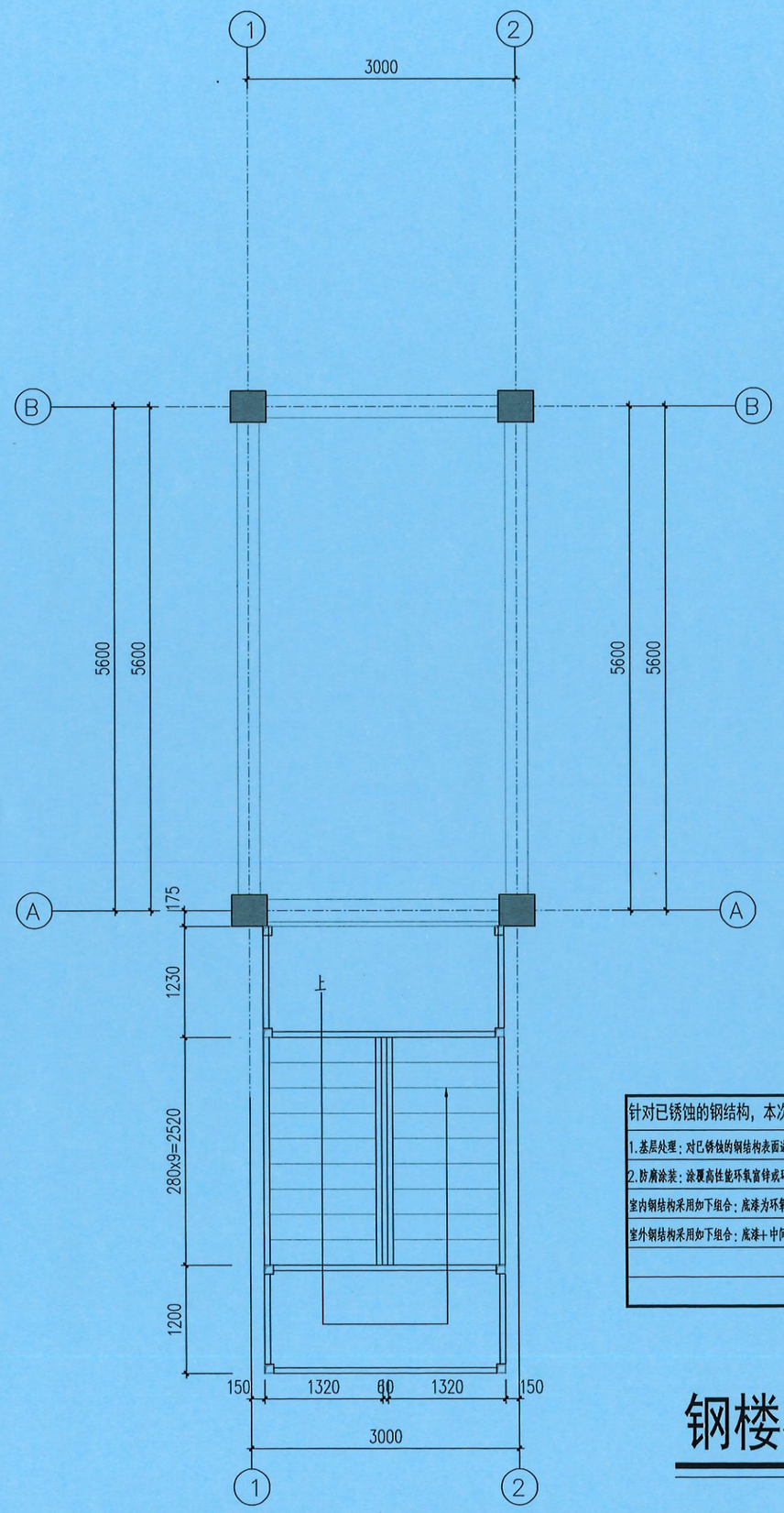
项目名称:
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

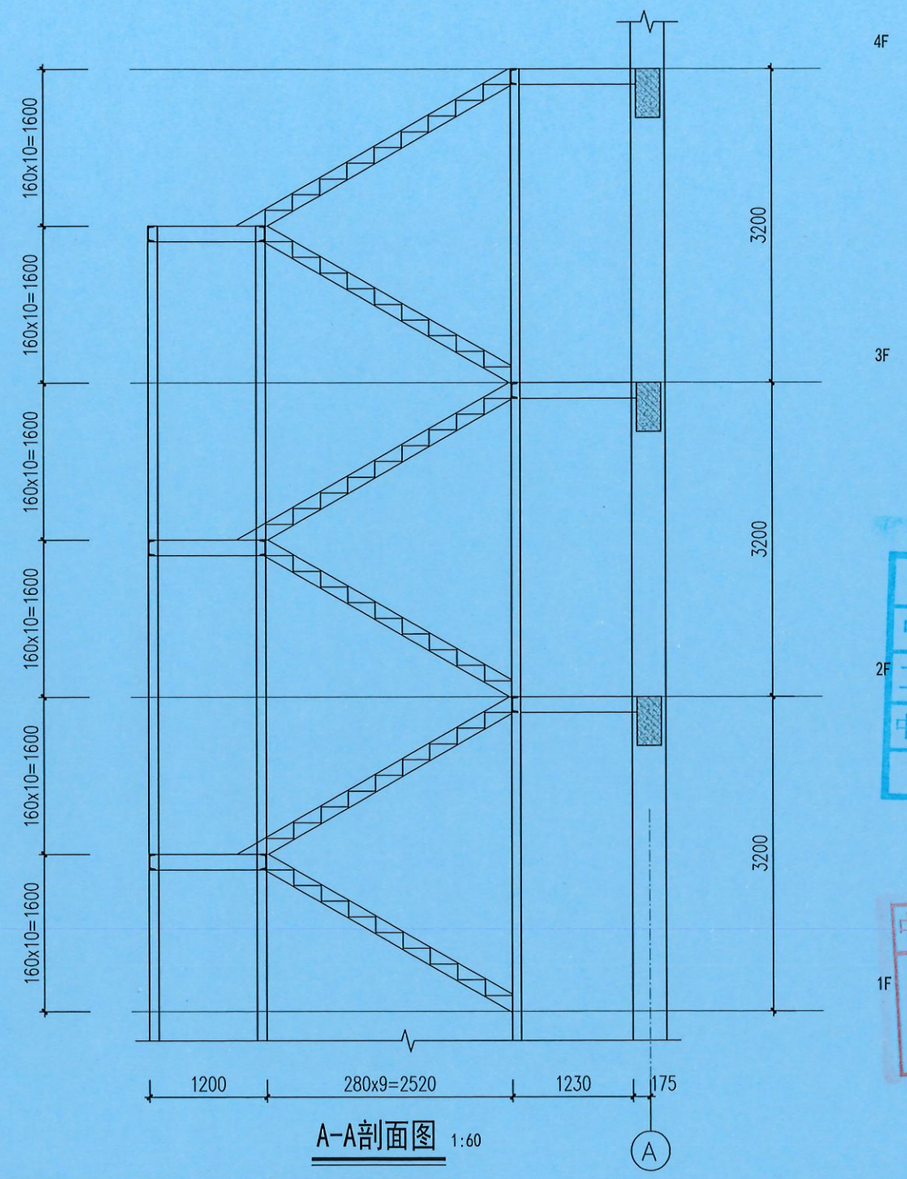
子项名称
SUB-ITEM

中华人民共和国 一级注册结构工程师
姓 名:
注册号: 3404672-S011
有效期: 至 2026 年04月

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔桑	崔桑
制图 DRAWING	崔桑	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	钢爬架加固修复措施	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS—01	
日期 DATE	2026 年 04 月	

专业	签名	专业	签名	专业	签名	专业	签名
总图		给排水					
建筑		电气					





A-A剖面图 1:60

针对已锈蚀的钢结构，本次加固设计处理方案如下：

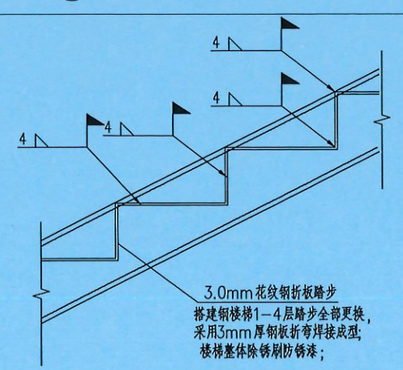
1.基层处理：对已锈蚀的钢结构表面进行彻底手工除锈，清洁至设计要求等级（通常为Sa2.5级）。

2.防腐涂装：涂覆高性能环氧富锌或环氧磷酸锌防锈底漆，干膜厚度需达标，形成长效防腐保护层。

室内钢结构采用如下组合：底漆为环氧富锌底漆1遍(1X55μm)、中间漆为环氧云铁中间漆1遍(1X50μm)、面漆为聚硅氧烷面漆两遍(1X35μm)

室外钢结构采用如下组合：底漆+中间漆为环氧富锌漆1遍(1X140μm)、面漆为聚硅氧烷面漆1遍(1X40μm)

钢楼梯加固修复措施 1:60



钢梯修复大样

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

建设单位:
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

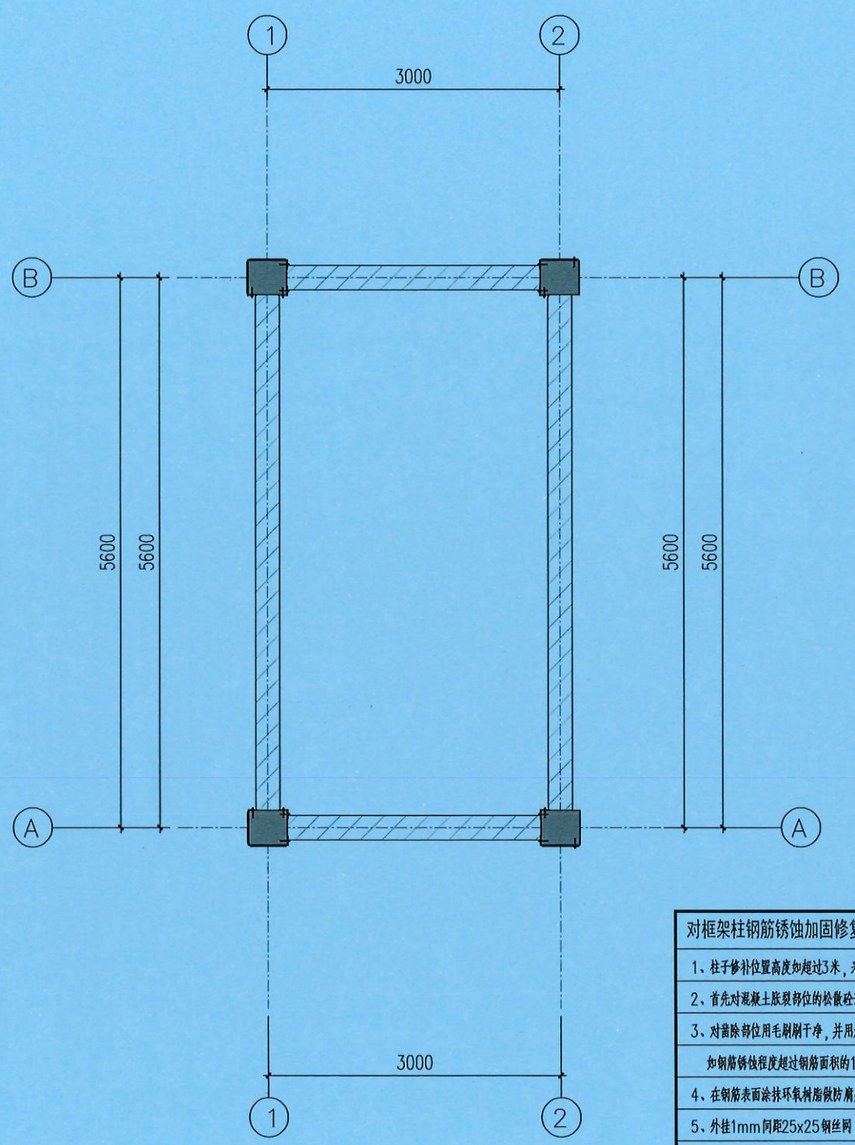
项目名称:
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

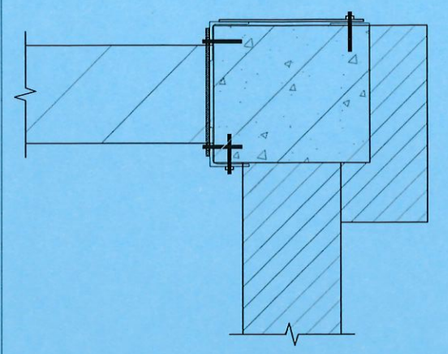
专业名称
SUB-ITEM

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名: 王旭
注册号: 3[illegible]4672-S011
有效期: 至 2028 年04月

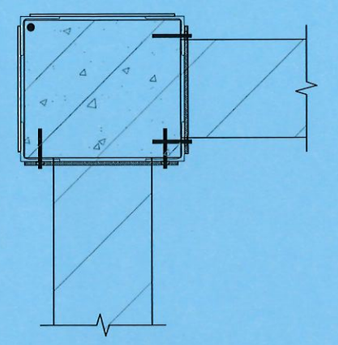
审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔枭	崔枭
制图 DRAWING	崔枭	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	钢楼梯加固修复措施	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS-02	
日期 DATE	2026 年 04 月	

专业	实名	签名	专业	实名	签名
总图			给排水		
建筑			电气		

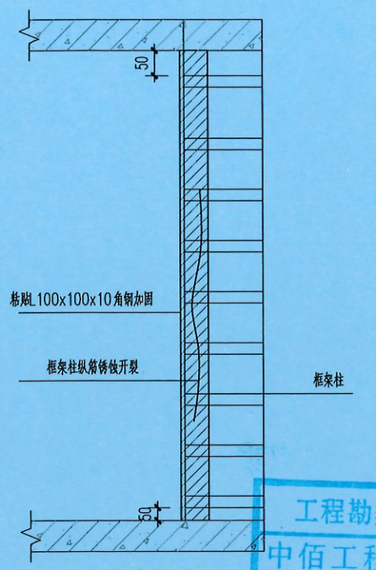




JKZ1平面图 1:15



JKZ2平面图 1:15



A-A剖面

框架柱钢筋锈蚀加固补强大样

对框架柱钢筋锈蚀加固修复方案：
1、柱子修补位置高度如超过3米，采用高空车进行施工；
2、首先对混凝土胀裂部位的松散砼进行凿除，做到小锤细凿，避免损伤结构钢筋；
3、对凿除部位用毛刷刷干净，并用水冲洗，使其无松动石子及粉尘，钢筋使用钢刷清理干净，保证修补砂浆与钢筋有较好的结合；
如钢筋锈蚀程度超过钢筋面积的15%，可将锈蚀钢筋采用HRB400同等直径钢筋与原有钢筋焊接，焊接长度取单面焊10d，d为钢筋直径。
4、在钢筋表面涂抹环氧树脂微防腐处理；
5、外挂1mm间距25x25钢丝网；
6、采用环氧砂浆抹面、养护；
7、框架柱角钢筋锈蚀修复后，凿除周边抹灰面层，打磨平平整后，增加粘贴L 100x100x10厚角钢以及-5x100@300缀板加固

一~四层柱加固修复措施

一~四层层高均为3.2米

1:60

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2027年06月13日

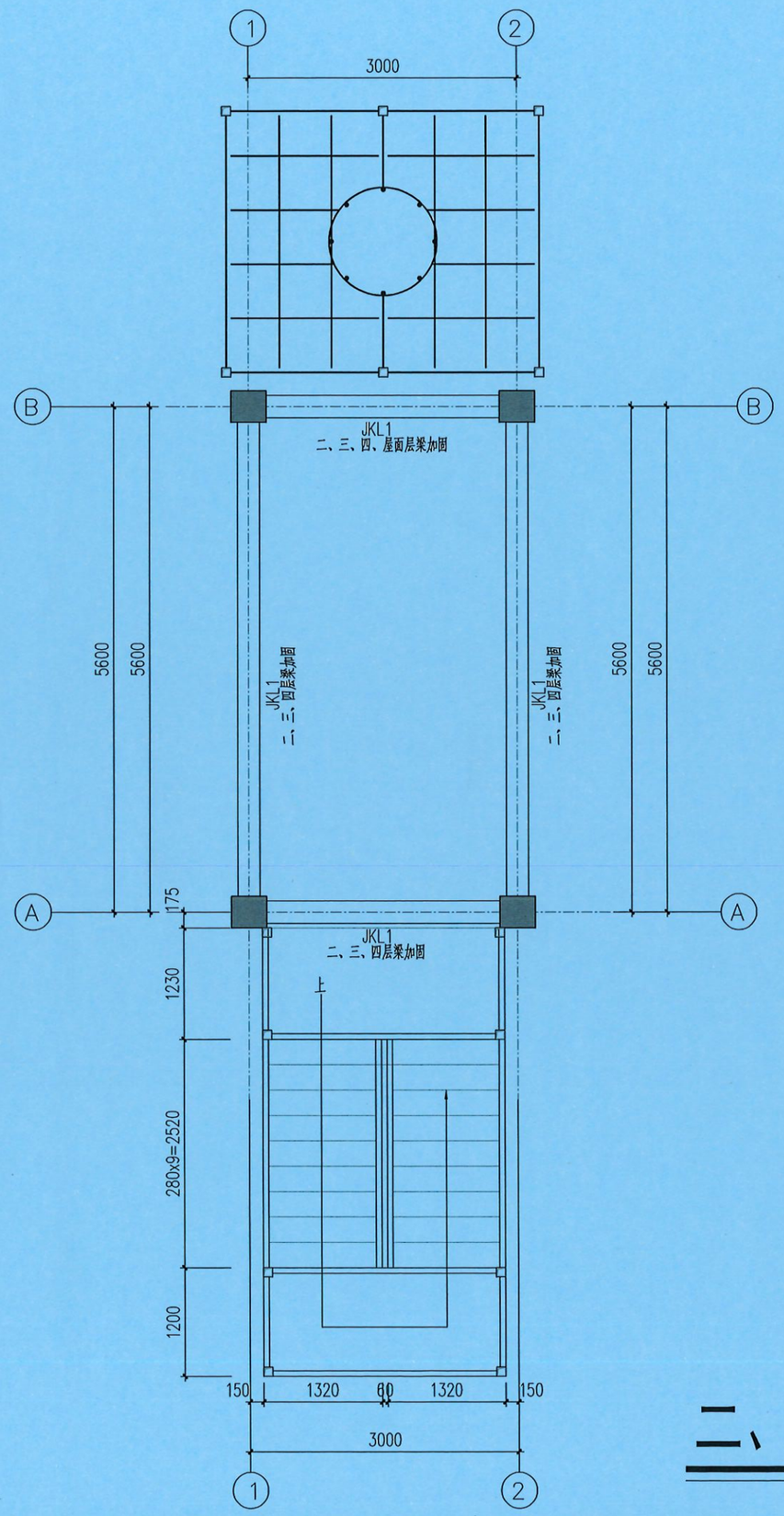
建设单位: CLIENT
深圳市盐田区消防救援大队

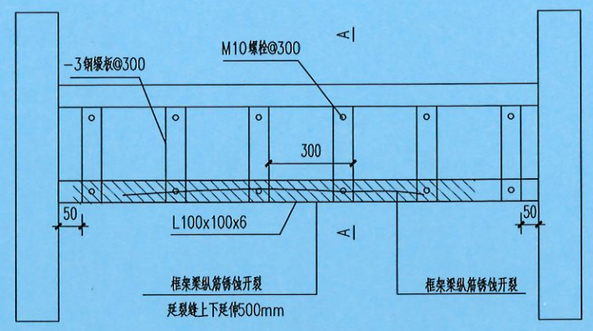
项目名称: PROJECT
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

子项名称 SUB-ITEM

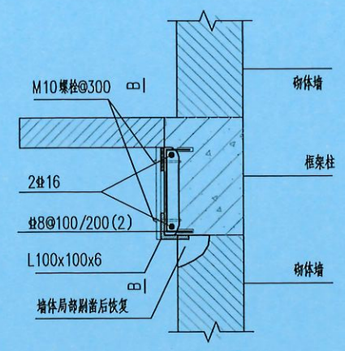
中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名：王 旭
注册号：3404[illegible]-S011
有效期：至 2028 年04月

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔枭	崔枭
制图 DRAWING	崔枭	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	钢柱加固修复措施	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS-03	
日期 DATE	2026 年 04 月	





B-B剖面图



A-A剖面图

框架梁钢筋锈蚀加固补强大样

对结构梁钢筋锈蚀加固修复方案：
1、梁修补位置高度超过1.5米，采用搭设脚手架进行施工；
2、首先对混凝土胀裂部位的松散砼进行凿除，做到小锤细凿，避免损伤结构钢筋；
3、对凿除部位用毛刷刷干净，并用水冲洗，使其无松动石子及粉尘，钢筋使用钢刷清理干净，保证修补砂浆与钢筋有较好的结合；
如钢筋锈蚀程度超过钢筋面积的15%，可将锈蚀钢筋采用HRB400同等直径钢筋与原有钢筋焊接，焊接长度取单面焊10d，d为钢筋直径。
4、在钢筋表面涂抹环氧树脂做防腐处理；
5、外挂1mm间距25x25钢丝网；
6、采用环氧砂浆抹面、养护；
7、结构梁角部钢筋锈蚀修复后，凿除周边抹灰面层，打磨平平整后，在上下两侧各增加粘贴L100x100x10厚角钢加固，中间焊接-5mm厚钢缀板@300和M10@300加强。

二、三、四、屋面层梁结构梁加固修复措施

1:60

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

建设单位:
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

项目名称:
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

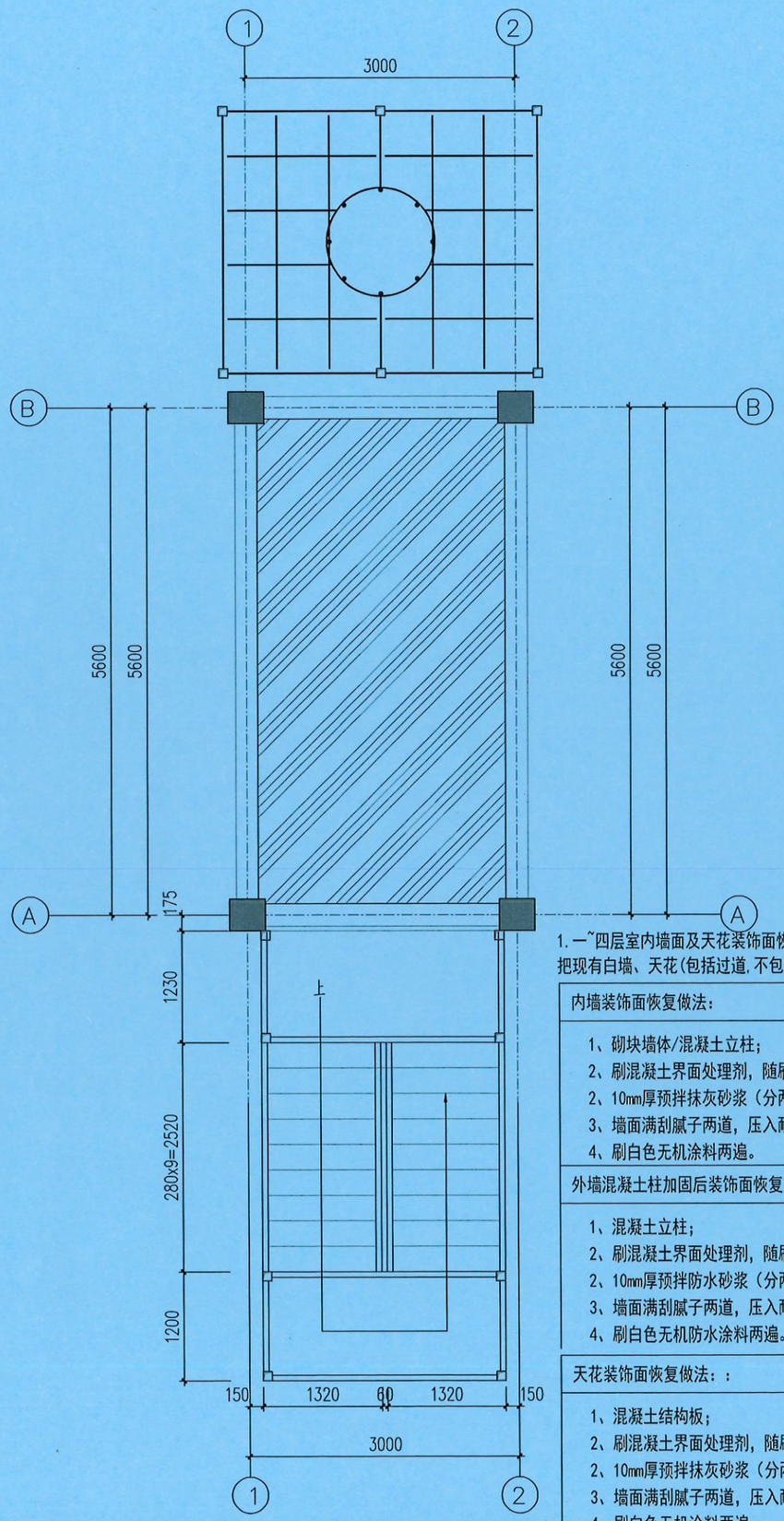
子项名称
SUB-ITEM

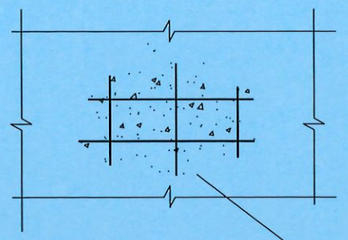
中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名：王旭
注册号：3404672-S0
有效期：至2029年04月

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔象	崔象
制图 DRAWING	崔象	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	结构梁加固修复措施	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS-04	
日期 DATE	2026 年 04 月	

专业	实名	签名	专业	实名	签名
总图			给排水		
建筑			电气		

专业	实名	签名	专业	实名	签名
总图			给排水		
建筑			电气		

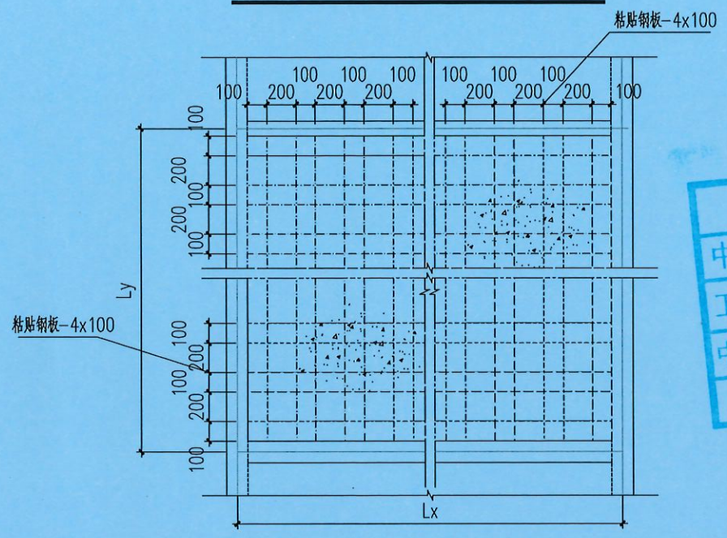




二、三层整个天面板范围

1. 凿开酥松混凝土
2. 钢筋除锈、断筋补焊
2. 钢筋涂刷环氧树脂结构胶保护
3. 涂刷界面剂
4. 砂浆修补

楼板钢筋锈蚀处理大样



楼板钢筋锈蚀处理后加固方案

板底多点位钢筋锈蚀的处理加固方案
应先处理完钢筋锈蚀后再粘碳纤维布加固

1. 一~四层室内墙面及天花装饰面恢复，外墙混凝土柱加固后装饰面恢复：把现有白墙、天花(包括过道,不包括外墙)铲掉,并采用如下做法：

内墙装饰面恢复做法：

1、砌块墙体/混凝土立柱；
2、刷混凝土界面处理剂，随刷随抹灰；
2、10mm厚预拌抹灰砂浆（分两次抹）；
3、墙面满刮腻子两道，压入耐碱玻纤网格布；
4、刷白色无机涂料两遍。

外墙混凝土柱加固后装饰面恢复做法：

1、混凝土立柱；
2、刷混凝土界面处理剂，随刷随抹灰；
2、10mm厚预拌防水砂浆（分两次抹）；
3、墙面满刮腻子两道，压入耐碱玻纤网格布；
4、刷白色无机防水涂料两遍。

天花装饰面恢复做法：：

1、混凝土结构板；
2、刷混凝土界面处理剂，随刷随抹灰；
2、10mm厚预拌抹灰砂浆（分两次抹）；
3、墙面满刮腻子两道，压入耐碱玻纤网格布；
4、刷白色无机涂料两遍。

对结构板钢筋锈蚀加固修复方案：

二层板及三层板底钢筋锈蚀严重，采用除锈焊接钢筋后，高强聚合物砂浆修复后，再整块楼板的板底增加粘贴钢板加固。

1、该修补位置高度均超过3米，需要采用搭设脚手架进行施工；
2、首先对混凝土胀裂部位的松散砼进行凿除，做到小锤细凿，避免损伤结构钢筋；
3、对凿除部位用毛刷刷干净，并用水冲洗，使其无松动石子及粉尘，钢筋使用钢刷清理干净，保证修补砂浆与钢筋有较好的结合；
如钢筋锈蚀程度超过钢筋面积的15%，可将锈蚀钢筋采用HRB400同等直径钢筋与原有钢筋焊接，焊接长度取单面焊10d，d为钢筋直径。
4、在钢筋表面涂抹环氧树脂做防腐处理；
5、外挂1mm间距25x25钢丝网；
6、采用环氧砂浆抹面、养护；
7、楼板筋锈蚀修复后，凿除周边抹灰面层，打磨平平整后，整个楼板的板底粘贴钢板加固补强。

二层、三层板加固修复措施 1:60

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

建设单位:
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

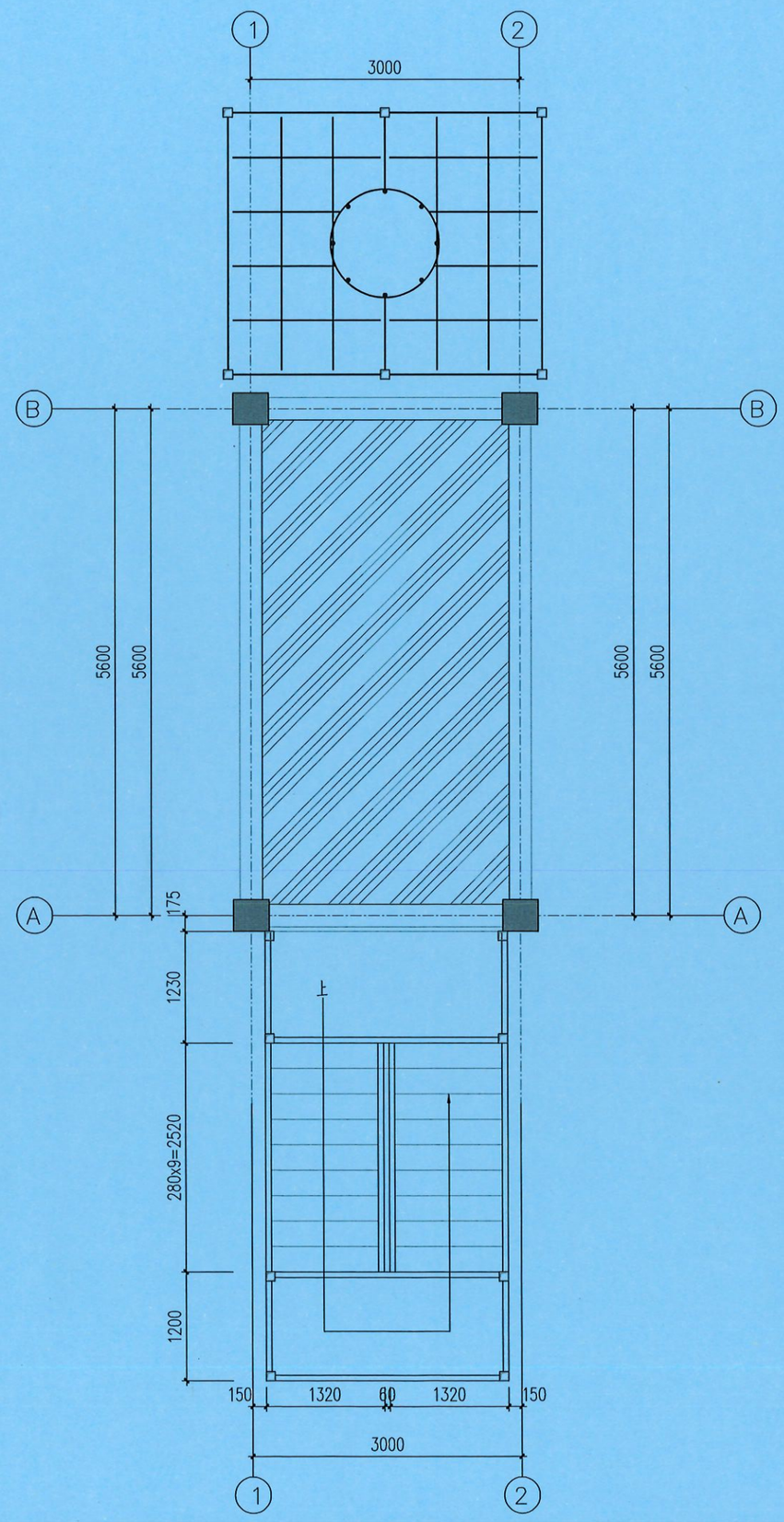
项目名称:
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

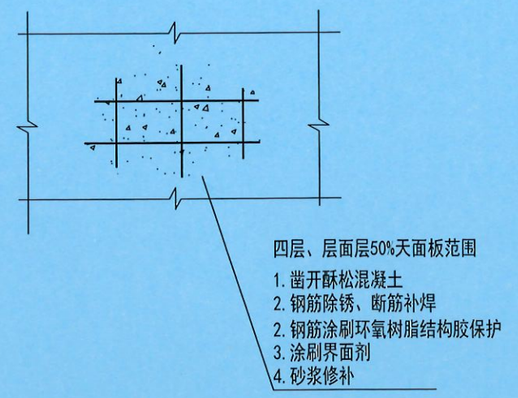
任务名称
SUB-ITEM

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名： 王旭
注册号：3404672-S0
有效期：至 2[illegible]年04月

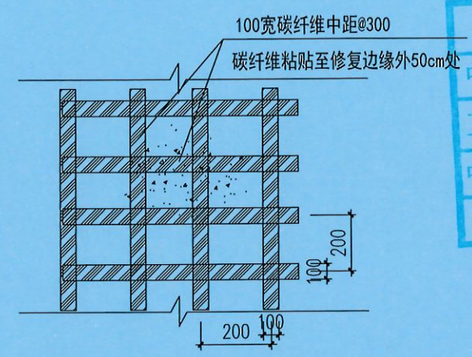
审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔象	崔象
制图 DRAWING	崔象	

工程代号 PROJECT NO.	
图名 TITLE	二层、三层板加固修复措施
比例 SCALE	详图
图号 DRAWN NO	GS-05
日期 DATE	2026 年 04 月





楼板钢筋锈蚀处理大样



楼板钢筋锈蚀处理后加固方案一

板底局部点位钢筋锈蚀的处理加固方法
应先处理完钢筋锈蚀后再粘碳纤维布加固

对结构板钢筋锈蚀加固修复方案：
四层板和屋面板不是很严重，采用除锈焊接钢筋后，高强聚合物砂浆修复后，再局部粘贴碳布处理；
1、该修补位置高度均超过3米，需要采用搭设脚手架进行施工；
2、首先对混凝土胀裂部位的松散砼进行凿除，做到小锤细凿，避免损伤结构钢筋；
3、对凿除部位用毛刷刷干净，并用水冲洗，使其无松动石子及粉尘，钢筋使用钢刷清理干净，保证修补砂浆与钢筋有较好的结合；
如钢筋锈蚀程度超过钢筋面积的15%，可将锈蚀钢筋采用HRB400同等直径钢筋与原有钢筋焊接，焊接长度取单面焊10d，d为钢筋直径。
4、在钢筋表面涂抹环氧树脂做防腐处理；
5、外挂1mm间距25x25钢丝网；
6、采用环氧砂浆抹面、养护；
7、楼板筋锈蚀修复后，凿除周边抹灰面层，打磨平平整后，在碳纤维粘贴至楼板锈蚀修复边缘外50cm处加固补强。

四层、屋面层板加固修复措施 1:60

专业	签名	专业	签名	专业	签名	专业	签名
总图		结构		给排水			
建筑				电气			

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区:

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

建设单位:
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

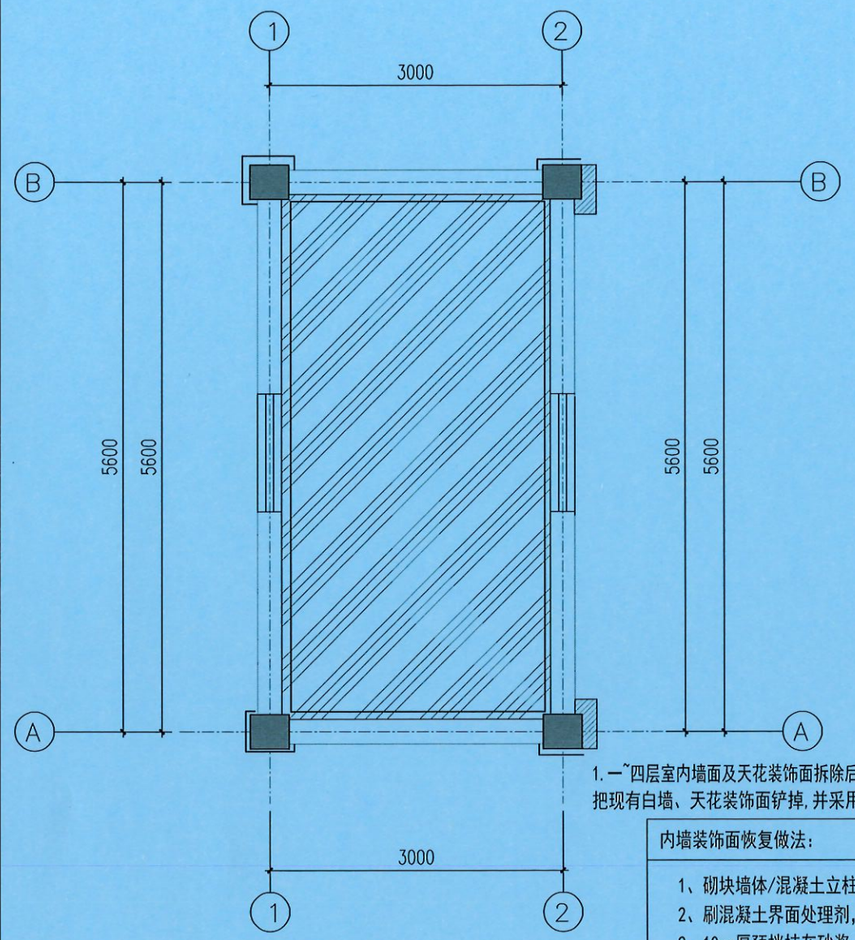
项目名称:
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

分项名称:
SUB-ITEM

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名： 王旭
注册号：3404672-S011
有效期：至 2028 年 01 月

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔象	崔象
制图 DRAWING	崔象	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	四层、屋面层板加固修复措施	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS—06	
日期 DATE	2026 年 04 月	

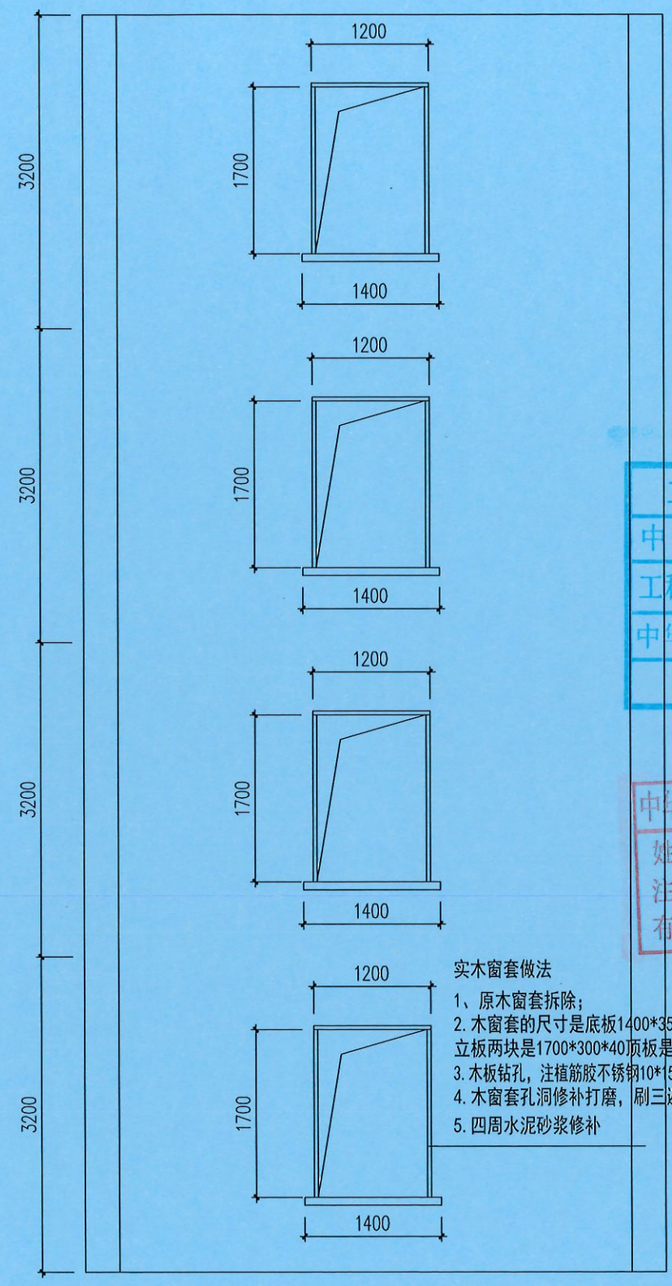
专业	实名	签名	专业	实名	签名
总图			结构		
建筑			给排水		
			电气		



一~四层室内外装饰恢复平面

1.一~四层室内墙面及天花装饰面拆除后恢复，外墙混凝土柱加固拆除后后装饰面恢复：把现有白墙、天花装饰面铲掉，并采用如下做法：

内墙装饰面恢复做法：
1、砌块墙体/混凝土立柱； 2、刷混凝土界面处理剂，随刷随抹灰； 2、10mm厚预拌抹灰砂浆（分两次抹）； 3、墙面满刮腻子两道，压入耐碱玻纤网格布； 4、刷白色无机涂料两遍。
外墙混凝土柱加固后装饰面恢复做法：
1、混凝土立柱； 2、刷混凝土界面处理剂，随刷随抹灰； 2、10mm厚预拌防水砂浆（分两次抹）； 3、墙面满刮腻子两道，压入耐碱玻纤网格布； 4、刷白色无机防水涂料两遍。
天花装饰面恢复做法：：
1、混凝土结构板； 2、刷混凝土界面处理剂，随刷随抹灰； 2、10mm厚预拌抹灰砂浆（分两次抹）； 3、墙面满刮腻子两道，压入耐碱玻纤网格布； 4、刷白色无机涂料两遍。
地面防水做法：：
1、地面刷JS防水； 2、30mm厚水泥砂浆找坡防水保护层； 2、每层做110pvc排水管至一楼；



实木窗套做法

1、原木窗套拆除；
2. 木窗套的尺寸是底板1400*350*80，
立板两块是1700*300*40顶板是1200*300*40，；
3. 木板钻孔，注植筋胶不锈钢10*150膨胀螺丝固定安装13套。
4. 木窗套孔洞修补打磨，刷三遍黄色油漆
5. 四周水泥砂浆修补

2轴立面图

中佰工程设计集团有限公司
(深圳建筑分公司)

地址：深圳市龙华区民治街道民强社区优城北区AB座1406

工程设计证书编号：A134027598
NATIONAL ARCHITECTURAL DESIGN
LICENSE NO: A134027598

版次 REVISION	日期: DATE:

盖章区：

工程勘察设计资质(出图)专用章
中佰工程设计集团有限公司(58)
工程设计甲级 证书编号:A134027598
中华人民共和国住房和城乡建设部制
有效期至2030年06月13日

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名： 王 旭
注册号：3404672-5541
有效期：至 2028 年 04月

建设单位：
CLIENT:
深圳市盐田区消防救援大队

项目名称：
PROJECT:
盐田大队深盐路消防救援站训练塔加固工程

子项名称
SUB-ITEM

审定 APPROVAL	王旭	王旭
审核 EXAMINE	王旭	王旭
项目负责人 PROJECT CHIEF	林升	林升
专业负责人 CHIEF	王旭	王旭
校对 CHECK	高茂森	高茂森
设计 DESIGN	崔枭	崔枭
制图 DRAWING	崔枭	
工程代号 PROJECT NO.		
图名 TITLE	四层、屋面层板加固修复措施	
比例 SCALE	详图	
图号 DRAWN NO	GS-06	
日期 DATE	2026 年 04 月	