结构加固设计总说明

1.总则

1.1 本说明为通用说明,条文中凡有“☑”符号者为本工程采用，没有“□”符号者为工程通用。

1.2 全部尺寸单位除注明外，均以毫米（mm）为单位，标高则以米（m）为单位。

1.3 本套所有加固设计图纸须通过施工图审查取得施工许可证后方可用于施工；施工前参建各方应进行图纸技术交底及会审，施工过程中，如发现与设计图纸不符合或者不合理情况时，应及时通知设计人员研究解决。

1.4 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。对使用胶粘方法或掺有聚合物材料加固的结构、构件，应定期检查其工作状态：第一次检查时间不超过加固工程完成后的10年，以后每隔_10_年检查一次。

1.5 加固工程应由有加固资质及经验的专业公司施工，结构加固施工前应按设计要求及结构特点编制施工组织设计，并严格按现行国家规范执行、检测和验收。

1.6 加固施工应符合下列要求：1）施工时应采取避免或减少损伤原结构的措施；2）施工中发现原结构或相关工程隐蔽部位的构造有严重缺陷时，应暂停施工，会同加固设计单位采取有效措施处理后方可继续施工；3）当可能出现倾斜、开裂或倒塌等不安全因素时，施工前应采取安全措施。

2.工程概况

2.1 ______花都区新华街培新学校综合楼加固改造______工程位于__广州市花都区培新中学________________，原建筑基本不改变使用功能，无加建。结构鉴定报告结论为部分构件不满足承载力安全性要求，部分构件抗震构造措施不满足要求。

2.2 本工程地上_4_层，地下_/_层，±0.000为室内地面标高，相当于________高程标高________米，建筑物总高度为13.80米。

3.设计依据

3.1 本工程既有建筑结构设计基准期为50年，建筑后续使用年限为_30_年；新建永久类建筑结构设计基准期为50年。

3.2 本工程设计中主要采用的标准、规范：

☑《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018（新增构架采用）
☑《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
☑《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015版）
☑《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016版）
□《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
☑《建筑设计防火规范》GB50016-2014
☑《钢结构设计标准》GB50017-2017
□《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010
☑《地下工程防水技术规范》GB50108-2008
☑《砌体结构设计规范》GB50003-2011
□《高层建筑混凝土结构技术规程》（广东省标准）DBJ15-92-2013
☑《广东省建筑地基基础设计规范》（广东省标准）DBJ15-31-2003
☑《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
☑《既有建筑物结构安全性检测鉴定技术标准》DBJ/T15-86-2011
☑《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ147-2016
☑《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550-2010
☑《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》CECS146:2003
☑《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008（原结构加固复核采用）
☑《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009
☑《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013
☑《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013
☑《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123-2000
☑《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
☑《建筑抗震鉴定标准》GB50023-2009
☑《危险房屋鉴定标准》JGJ125-2004
☑《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-2015
☑《喷射混凝土加固技术规程》CECS161：2004
☑《钢结构加固技术规范》CECS77：96
☑《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728-2011
☑《蒸压加气混凝土砌块自承重墙体技术规程》DBJ15-82-2011
☑《钢筋阻锈剂应用技术规程》（JGJ/T192-2009）
☑ 国标图集《混凝土结构加固构造》（13G311-1）
☑ 国标图集《建筑结构加固施工图设计表示方法》（07SG111-1）

3.4 ____________________岩土工程勘察报告(____年__月)，报告编号__________，编制单位________________。

3.3 __《广州市花都区培新中学培训中心楼房屋主体结构可靠性及抗震性能鉴定》______房屋安全鉴定报告(2022年9月)，报告编号__汇建鉴字[2022]M0000___，编制单位__广东汇建检测鉴定有限公司____。

4.建筑分类等级与主要荷载取值

4.1 本工程建筑结构的安全等级为_二_级，建筑抗震设防类别为_乙_类，地基基础设计等级为_／_级，人防工程抗力等级为_／_，地下室防水等级为_/__级，建筑物耐火等级为__二__级。

4.2 现浇钢筋混凝土结构抗震等级

表4.2

结构部位		框架	一般剪力墙	
			加强部位	非加强部位
抗震等级	首层及以上	三级		

4.3 建筑后续使用年限为30年的混凝土结构，其混凝土材料的耐久性基本要求：

表4.3

条件	结构构件示意	环境类别	最大水胶比	最低强度等级	最大氯离子含量（%）	最大碱含量（kg/m^3）
室内干燥环境；无侵蚀性静水浸没环境	干燥、低湿度环境中的室内构件	一	0.60	C20	0.30	不限制
室内潮湿环境；非严寒和非寒冷地区的露天环境；非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境	基础、基础梁、屋面构件、外露构件、地下室底板	二a	0.55	C25	0.20	3.0
干湿交替环境；水位频繁变动环境	室外地下室顶板、地下室外墙	二b	0.50	C30	0.15	3.0
受除冰盐影响环境；海风环境	靠海边地区的外露构件	三a	0.45	C35	0.15	3.0
盐土环境；受除冰盐作用环境；海岸环境	浸湿入海水中的柱墩	三b	0.40	C40	0.10	3.0

注：1)氯离子含量系指其占胶凝材料总量的百分比；　2)预应力构件混凝土中的最大氯离子含量为0.06%。

4.4 根据混凝土结构的环境作用等级，设计年限为50年的混凝土结构，保护层厚度不应小于钢筋的公称直径，并以最外层钢筋（箍筋、构造筋、分布筋等）算起，最外层钢筋的最小混凝土保护层厚度应符合表4.4的规定：

混凝土保护层的最小厚度c(mm) 表4.4

环境类别	板、墙、壳	梁、柱、杆
一	15(21)	20(28)
二a	20(28)	25(35)
二b	25(35)	35(49)
三a	30(42)	40(56)
三b	40(56)	50(70)

注：1)括号内尺寸使用于设计使用年限为100年的构件。
2)混凝土强度等级不大于C25时，表中保护层厚度数值应增加5mm。
3)钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于40mm。
4)当梁、柱、墙中纵向受力钢筋的保护层厚度大于50mm时，应在保护层厚度方向一半处增设直径Φ2.5的钢筋防护网，且网片钢筋的保护层厚度不应小于25mm，防止混凝土保护层开裂及剥落。

4.5 本工程为抗震设防工程，场地抗震设防烈度按_六_度取值，设计基本地震加速度值取_0.05_g；设计地震分组为第_一_组，抗震措施采用的设防烈度为_七_度。

4.6 本建筑场地类别为_Ⅱ_类，在多遇地震作用下，水平地震影响系数最大值αmax=_0.04_，场地特征周期Tg =_______0.35_____秒，结构阻尼比取ζ=_0.05_。

4.7 风、雪荷载：1)基本风压_0.45_kN/m²（按_50_年重现期风压值），考虑后续使用年限的荷载折减，基本风压取_0.41_kN/m²，地面粗糙度为_B_类，□本工程属对风荷载比较敏感建筑，承载力设计时按基本风压的1.1倍采用。□2)基本雪压__／____kN/m²。

4.8 既有教室、办公室、食堂、厕所、仪器室、走廊、楼梯等仅涉及客房翻新，不改变其使用功能，使用荷载按原设计，不得超载使用。根据DBJ/T15-182-2020广东省标准《既有建筑混凝土结构改造设计规范》3.4.4，对楼（屋）面活荷载进行0.95折减调整。

表4.8

使用功能	教室	办公室	食堂	厕所	仪器室	走廊	楼梯	上人屋面	不上人屋面
附加恒载标准值（kN/m^2）	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计	不超过原设计
活载标准值（kN/m^2）	2.4	2.4	2.9	2.4	4.8	3.4	3.4	1.9	0.5

5.加固方法

□5.1 本工程对基础采取以下方法加固：□锚杆静压桩、□高压旋喷桩、□加大基础尺寸、□树根桩、□微型钢管桩、□加大承台尺寸。

☑5.2 本工程对柱采取以下方法加固：□增大截面加固法、☑外包钢加固法、☑粘贴纤维复合材加固法、□外包钢与增大截面综合法。

☑5.3 本工程对梁采取以下方法加固：☑增大截面加固法、☑粘贴钢板加固法、☑粘贴纤维复合材加固法、□凿除混凝土重新浇筑。

☑5.4 本工程对楼板采取以下方法加固：☑粘贴钢板加固法、☑粘贴纤维复合材加固法、☑增大截面加固法。

☑5.5 本工程对混凝土裂缝采取以下方法处理：☑宽度小于0.3mm的裂缝进行裂缝封闭处理、☑宽度不小于0.3mm的裂缝进行化学封闭处理。

6.材料

☑6.1 本工程采用钢筋（以下☑中所示）

钢筋牌号(符号)		抗拉强度设计值fy（N/mm^2）	抗压强度设计值fy'（N/mm^2）
□HPB300(Φ)		270	270
□HRB335(Φ)	□HRBF335($Φ^F$)	300	300
☑HRB400(Φ)	□HRBF400($Φ^F$)	360	360
□RRB400($Φ^R$)		360	360

（1）钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率；

（2）抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含梯段），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长实测值不应小于9%。

（3）钢筋的锚固与连接应满足《混凝土结构设计规范》GB50010-2010、《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107-2010、《钢筋焊接及验收规范》JGJ18-2003等相关规范的要求。

☑6.2 本工程均采用预拌混凝土：1）混凝土强度等级：□新增承台_______、□柱增大截面_______、☑梁增大截面__C30__、☑新增楼板__C30__、□新增剪力墙_______。2）为保证后浇带新旧混凝土的粘结，防止界面出现收缩裂缝，采用微膨胀混凝土，膨胀剂掺量12%（和水泥重量比）。

☑6.3 本工程采用的墙体材料为_蒸压加气混凝土砌块______，容重_≤725______kg/m^3，强度等级__／__；±0.000以下采用的墙体材料为__/____________，容重_/___kg/m^3，强度等级__/___。

☑6.4 本工程采用的砂浆为__DM_____，强度等级__M5__；±0.000以下采用的墙体采用水泥砂浆；±0.000以下外墙和天面女儿墙砌筑砂浆强度等级为M10，所有砂浆均为预拌砂浆。

☑6.5 钢材及焊条：□Q235B钢、E43型焊条；☑Q355B钢、E50型焊条，并符合现行规范要求。

☑6.6 碳纤维布：□200g/m²（计算厚度0.111mm）；☑300g/m²（计算厚度0.167mm）。

☑6.7 植筋粘结剂：☑A级专业植筋胶；□B级专业植筋胶。

☑6.8 钢板粘结剂粘结胶：☑A级专业胶粘剂；□B级专业胶粘剂胶。

☑6.9 混凝土裂缝修补胶（注射剂）以及注浆料应采用符合《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013表4.6.1与表4.6.2的性能要求，并通过有关部门的检验认证。

☑6.10 混凝土结构钢筋采用_烷氧基类或氨基类喷涂_型阻锈剂，其性能应满足现行相应规范的要求并通过有关部门的检验认证。

6.11 本工程采用材料的性能要求：

（1）钢材质量应符合《碳素结构钢》GB/T700和《低合金高强度结构钢》GB/T15911的规定，钢材的基本性能指标符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017的规定。

（2）所有焊缝应打磨光滑，可见焊缝表面需要磨平，焊缝质量等级为_二_级。

（3）浸渍、粘结纤维复合材、粘贴钢板或外粘型钢的胶粘剂应采用专门配置的改性环氧树脂胶粘剂；种植锚固件的胶粘剂应采用专门配置的改性环氧树脂胶粘剂或改性的乙烯基酯类胶粘剂（包括改性氨基甲酸酯胶粘剂），性能应符合现行行业标准《混凝土结构工程用锚固胶》JG/T340的有关规定。承重结构用的胶结剂，必须进行安全性能检验。检验时，其粘结抗剪强度标准值应根据置信水平c=0.90、保证率为95%的要求。胶粘剂老化性能应满足建筑物使用年限要求。结构加固用胶粘剂性能指标详《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013。加固用胶粘剂的性能应严格满足现行规范、规定的要求并通过有关部门的检验认证。

（4）种植锚固件的胶粘剂，其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现场掺入。

（5）钢筋混凝土承重结构加固用的胶粘剂，其钢-钢粘结抗剪性能必须经湿热老化检验合格。在承重结构用的胶粘剂中严禁使用乙二胺作改性环氧树脂固化剂；严禁掺加挥发性有害溶剂和非反应性稀释剂。

（6）混凝土结构加固用的胶粘剂必须通过毒性检验，对完全固化的胶粘剂，其检验结果应符合实际无毒卫生等级的要求。

（7）用于植钢筋的结构胶采用高强结构胶，其性能须符合现行相关规范要求并通过有关部门的检验认证，同时应进行现场抗拉拔试验。

（8）碳纤维布强度等级为高强度Ⅰ级，抗拉强度标准值不小于3400N/mm2，应选用聚丙烯晴基不大于15K的小丝束纤维。其性能应满足《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013中4.3节要求。

6.12 所有钢材（除热镀锌和不锈钢产品外）在安装前要除锈，按Sa2.5的喷砂要求，将表面长刺、油污及附着物清除干净，露出银灰色。

7、钢筋混凝土工程

7.1 钢筋的锚固与连接

1）本工程纵向受力钢筋的锚固长度按表8.2.1的要求计算，并不应小于200mm。光面钢筋的锚固长度不包括弯钩段。

2）本工程纵向受力钢筋搭接接头的搭接长度l_{lE}及要求详表8.2.1，任何情况下受力钢筋搭接长度不应小于300，绑扎搭接接头连接区段的长度为1.3l_{lE}，同一搭接区段内受拉钢筋接头百分率：对梁、板类及墙体构件，不宜大于25%，对柱类构件，不宜大于50%，梁类构件不应大于50%。

钢筋的锚固长度及搭接长度 表8.2.2

钢筋种类	抗震等级	锚固长度l_{aE} C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	≥C60
HPB300(Φ)	特一、一级	／	／	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	二级	46d	40d	35d	32d	29d	28d	27d	26d	25d
	三级	42d	36d	32d	29d	27d	26d	24d	24d	23d
	四级	40d	34d	31d	28d	26d	24d	23d	22d	22d
HRB335(Φ) HRBF335($Φ^F$)	特一、一级	／	／	34d	31d	29d	27d	26d	25d	24d
	二级	44d	38d	34d	31d	29d	27d	26d	25d	24d
	三级	40d	35d	31d	29d	26d	25d	24d	23d	22d
	四级	39d	33d	30d	27d	25d	24d	23d	22d	21d
HRB400(Φ) RRB400($Φ^R$) HRBF400($Φ^F$)	特一、一级	／	／	41d	37d	34d	33d	31d	30d	29d
	二级	／	46d	41d	37d	34d	33d	31d	30d	29d
	三级	／	42d	37d	34d	31d	30d	28d	27d	26d
	四级	／	40d	36d	33d	30d	28d	27d	26d	25d

搭接长度l_l：纵向受拉钢筋绑扎搭接长度按同一连接区段内钢筋搭接接头面积百分率按下列公式计算

≤25%	50%	100%
$l_{lE}=1.2l_{aE}$	$l_{lE}=1.4l_{aE}$	$l_{lE}=1.6l_{aE}$

备注

1）带肋钢筋的直径大于25mm时，其锚固和搭接长度应增加10%；环氧树脂涂层带肋钢筋，其锚固和搭接长度应增加25%；当钢筋在混凝土施工中易受扰动（如滑模施工）时，其锚固长度及搭接长度应增加10%。

2）非抗震结构及抗震结构的次梁、构造柱及基础钢筋的锚固长度及搭接长度按抗震等级四级采用（次梁的端支座位于混凝土墙或柱位置时，应按框架梁支座锚固处理；次梁非刚性支座第二排底筋的锚固长度为15d）。

3）当纵向受拉普通钢筋末端采用符合技术要求的弯钩或机械锚固措施时，包括弯钩或锚固端头在内的锚固长度可取表中锚固长度的60%。

3）本工程中各构件的受力钢筋连接方式按8.2.3表采用(打“✓”者为采用方式)，受力钢筋的接头应设在受力较小处，并不宜设在节点梁端及柱端的箍筋加密区范围。

表8.2.3

构件 / 连接方式	柱，钢筋砼墙，板			框架梁顶面贯通筋，梁底筋		转换梁	次梁纵筋	
适用条件	d>22	18≤d≤22	d<18	d>22	d≤22	全部	d>22	d≤22
机械连接	✓			✓		✓	✓	
焊接连接		✓	✓	✓	✓		✓	✓
搭接连接			✓		✓			✓

注：吊柱、框支柱、拱拉杆等轴心或小偏心受拉构件不得采用绑扎接头。各构件的非受力钢筋的连接及构造详相应通用说明。

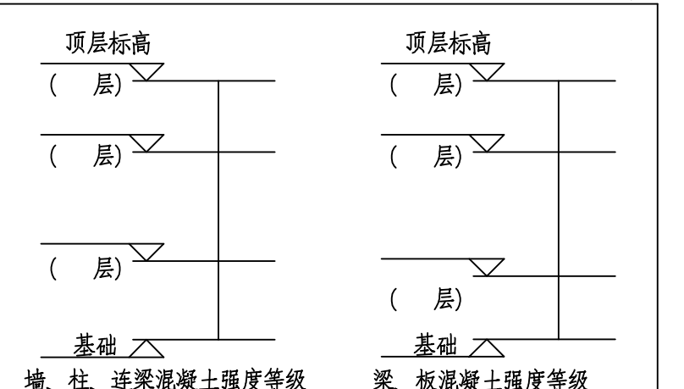
4）机械连接接头：优先采用冷挤压或等强直螺纹接头，接头应符合《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ107--2010）的要求，机械连接区段长度为35d（d为连接钢筋较小直径），同一连接区段内的受拉钢筋接头百分率不应大于50%。

5）焊接连接（钢筋焊接应符合《钢筋焊接及验收规范》JGJ18-2012）：1）采用搭接或帮条电弧焊时，宜优先采用双面焊，焊接长度不小于5d，当采用单面焊时，焊接长度不小于10d。2）可采用闪光接触对焊，柱筋为HRB335时可采用电渣压力焊。3）钢筋焊接接头连接区段长度范围为35d（d为连接钢筋的较小直径）且不小于500mm，同一连接区段内的受拉钢筋接头百分率不应大于50%。

7.2 现浇结构各部件混凝土强度等级及抗渗等级

表7.2

结构部位		混凝土强度等级C	混凝土抗渗等级(MPa)
（承台）基础		C30	P6
首层梁板		C30	P6
楼梯及其支柱			
地下及屋面水池			
剪力墙柱	全部层	C30	
梁板	全部层	C30	



注：基础（承台）垫层混凝土强度等级为： C20 ，地下室底板垫层混凝土强度等级为：

① 本工程采用预拌混凝土，每一结构层应采用同一厂家同一品种的水泥或混凝土，不得混用。

② 所有混凝土的外加剂、超细渗合料（硅粉、粉煤灰）防水渗合料钢纤维、合成纤维等要求在施工前作相溶性试验及配合比试验，试验结果符合设计要求方可施工。外加剂应用按《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119-2003执行。

③无注明的设备基础混凝土强度等级用C20，当设备基础与楼板整体浇灌时，混凝土强度等级与楼板相同。

④混凝土的强度等级，框支梁、框支柱及抗震等级为一级的框架梁、柱、节点核心区，不应低于C30；构造柱、芯柱、圈梁及其他各类构件不应低于C20。

⑤当梁、柱的混凝土强度等级相差大于5MPa时，梁柱节点处的混凝土应按柱子混凝土强度等级单独浇筑详图一，在混凝土初凝前即浇筑梁板混凝土，并加强混凝土的振捣和养护。

7.3 楼板、屋面板

1）单向板底筋的分布筋及单向板、双向板支座负筋的分布筋，除平面图中另有注明者外均按下表： 表8.4

板厚度（mm）	80~110	120~150	160~200	210~250
单向板底筋的分布筋	Φ6@150	Φ8@200	Φ8@150	Φ10@200
单、双向板支座负筋的分布筋	Φ6@200	Φ8@250	Φ8@200	Φ10@250

2）双向板的短跨方向钢筋放在外层，长向筋放在短筋之内。

3）结构图中之钢筋规格代号分别表示：
K8=Φ8@200、 K10=Φ10@200、 K12=Φ12@200......
G8=Φ8@150、 G10=Φ10@150、 G12=Φ12@150......
N8=Φ8@100、 N10=Φ10@100、 N12=Φ12@100......

4）凡结构平面图中标有“▲”符号之板角处均需正交放置长度为1/4短向板跨、直径为Φ8且不小于该板负筋直径@100的双向面筋；

5）在结构平面图中，边支座负筋标注尺寸指钢筋全长；中间支座负筋两侧均有标注时，是指左（右）侧端部至梁中的长度；当支座负筋标注一个尺寸时，是指该负筋全长。（不包括弯钩，长度由梁中线中分）

6）板筋的锚固与连接

①板下部普通受力钢筋伸入支座（梁、墙）10d，且应伸过支座中心线。

②板端支座为混凝土墙时，板上部受力钢筋锚入墙长度不小于l_a；转换层楼板钢筋应锚入边梁内不小于 l_a

③所有板筋（受力或非受力筋）采用搭接接长时，其搭接长度为l_l且不小于300。

④底筋相同的相邻板跨施工时其底筋可以直通。板面和板底标高差不超过50mm时，板上部和下部钢筋可连通设置，但施工时需做成和。

7）配有双层钢筋的一般楼板，均应加设支撑钢筋，支撑钢筋型式可用，Φ8钢筋制成，每平方米设置一个。地下室底板则用__／___，人防顶板用___／___。支撑钢筋尺寸：除另有注明外，其高度h=板厚-保护层-钢筋直径。

8）跨度大于4m的普通梁或跨度大于2m的悬臂梁，应按施工规范要求起拱。

9）结构图中不表示板≤300的预留洞，设备孔洞均需按设备图所示位置及尺寸预留或预埋套管，不得后凿。当洞宽≤300时不设附加筋，板筋绕过洞边，不得切断，凡宽度或直径>300且≤1000的洞口，未有注明者均在板底每侧各加2条钢筋，其两侧钢筋面积应能补偿孔洞截断的钢筋面积.单向板主方向加筋伸入板全跨,另一向过洞边各30d(放底筋上);双向板每向加筋均伸过全板；宽度或直径>1000的洞，需另外设置加强钢筋或梁，见各结构平面图。

10）现浇楼板内预埋暗管时，应尽量分散并减小交叉层数，管径应<1/3板厚，且尽量埋在板截面中心1/3部位，应绑扎牢固定位，不得离板底或板面太近，以防楼板开裂；当板内埋管多于3根(含3根)并排时，应在垂直走管方向上下各配置直径2~2.5mm，网格为15~20mm的附加钢丝网，短筋每边伸出≥300，埋管应尽量分开，并排数量不得多于8根，交叉管线不得多于二层，确保管壁至板上、下层受力钢筋净距不小于25mm。(详图二)

11）楼、屋面悬臂板的阳角处，板面应设置反射形钢筋，其直径及1/2悬臂跨度处间距同悬臂板受力钢筋（详图三）。

12）卫生间、阳台、厨房等位置需要局部降低楼板的做法详图四。

13）悬挑跨度大于400mm且长度大于3m的悬挑板，图中未表示底筋时，应在板底设双向防抗裂钢筋。当板厚h≤120时，取Φ6@150；当板厚120<h≤150时，取Φ8@200；当板厚150<h≤200时，取Φ8@150。

14）除风井及排烟井道外的管道井内均为二次浇筑板，施工时需预留板筋，安装管道时应尽量保留钢筋，待管道安装完毕并将被切断的钢筋补焊连接后，方可浇灌与楼层强度相同的混凝土。

15）除平面注明外，屋面板应在板未配置钢筋的表面设Φ8@200x200钢筋网，与支座钢筋搭接不小于250mm。

16）除平面注明外，砌体墙下未布置梁时，要求在墙下板底处另加筋3Φ14@50，两端锚入梁（墙）支座10d.

17）要求施工必须加强混凝土质量的过程控制，采取有效措施，做好混凝土养护工作，在混凝土浇灌完毕的12小时内应覆盖并浇水养护，确保混凝土在润湿的环境下硬化。地下室底板、外墙、顶板和屋面应在全湿润的环境下养护不少于两周。

18）屋面排水坡度由结构起坡取得，外框架梁的梁底应保持水平，有关柱顶、梁顶的标高应按建筑排水坡度作相应调整。

注写方式说明。

1）设备管线需要在柱、墙、梁、侧开洞或埋设件时，应严格按设计图纸要求设置,预留孔洞不得后凿。

2）钢筋混凝土梁、柱、墙钢筋与模板之间应采取有效措施，以保证钢筋保护层厚度。

8、钢筋混凝土预埋件

8.1 预埋件的锚固应用HPB300、HRB400级钢筋，不应使用冷加工钢筋；设备检修用的吊环应采用HPB300钢筋或Q235B圆钢，吊环锚入混凝土中的深度不应小于30d，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上。

8.2 附设在外墙的装饰及围蔽构件如需外挂时，应用预埋件及植螺栓，除经设计人同意外，不得使用膨胀螺栓。

8.3 图中无要求时，预埋钢板采用Q235B级钢，焊条及焊剂按国标《钢筋混凝土结构预埋件》04G362图集第5页第3.5条规定。所有外露铁件均应涂刷防锈底漆及面漆，材料及颜色按建筑要求施工。

9、砌体部分

9.1 砌体部分

1）砌体结构施工质量控制等级为_B__级，砌体干燥收缩率≤0.4mm/m，框架结构的墙砌体均不作承重用。

2）本工程墙体砌块及砂浆选用详见表表10.1.2。

表10.1.2

本工程选用	砌块（砖）名称	容重（kN/m^3）	强度等级	出厂龄期	执行标准号	使用范围	砂浆类型与强度等级	备注
☑	蒸压加气混凝土砌块	≤725	A5.0	≥15d	GB11968-2006	☑外墙 ☑内墙	☑DM M5 □WM M5	
□	普通混凝土空心砌块	≤1400	MU7.5	≥28d	GB8239-2014	□外墙 □内墙	□DM M5 □WM M5	
□	蒸压灰砂砖	≤1800	MU10	≥28d	GB11945-1999	±0.000以下外墙	□DM M5 □WM M5	采用水泥砂浆
□ 其它	松本复合隔声墙板	≤800						
□								

注：砌筑砂浆均采用预拌砂浆，并按照国家标准《预拌砂浆》（GB/T25181-2010）执行。

3）当填充墙的水平长度大于5m（外墙和屋面女儿墙水平长度大于3m），或墙端部没有钢筋混凝土墙柱时，应在墙中间和端部加设构造柱GZ，外墙的转角处也应设置构造柱。构造柱须先砌墙后浇柱，砌墙时墙与构造柱连接处要砌成马牙槎（详图五），沿墙高每隔500mm设2Φ6钢筋，拉筋埋入墙内并全长贯通（构造柱大样详图六）。

4）构造柱的混凝土强度等级为C20，竖筋用4Φ12，箍筋用Φ6@200，其柱脚及柱顶在主体结构中预埋4Φ12竖筋，该竖筋伸出主体结构面500。施工时应先砌墙后浇柱，墙与柱的拉结筋应在砌墙时预埋。

5）高度大于4m的190砌体及高度大于3m的90砌体，需在墙半高或门顶标高处设置与柱连结且沿墙全长贯通的钢筋混凝土水平系梁，墙厚为190时，梁截面为190X180，纵筋4Φ12，箍筋Φ6@200；墙厚90时，梁截面为90X180，上下共2Φ12，Φ6@150的箍筋,纵筋锚入柱内不小于200.系梁混凝土强度等级为C20。

6）钢筋混凝土墙或柱与砌体用2Φ6钢筋连结，该钢筋沿钢筋混凝土墙或柱高度每隔500预埋，锚入混凝土墙或柱内200，拉筋埋入墙内并全长贯通，墙长大于5m时，墙顶与梁宜有拉接。

7）砌至楼板或梁底的砌体，必须用斜砌块楔紧或采用其他楔紧措施，不到板底或梁底的砌体必须加设压顶梁。

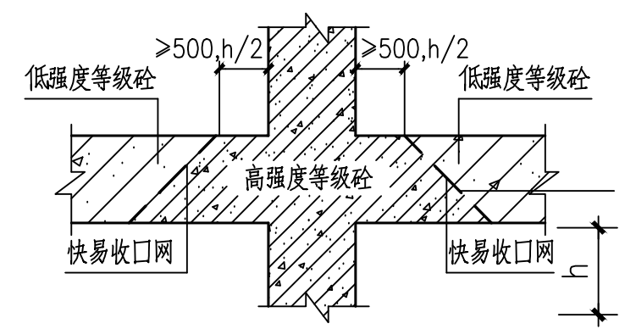
8）楼梯间和人流通道的砌体填充墙，应采用钢丝网砂浆面层加强。钢丝材质性能不低于Q235-B,直径不小于2mm，网孔不大于25x25。钢丝网与墙体之间应设不锈钢钢钉连接，锚入基层40~50牢固固定；钢钉应按梅花形布置，间距不大于400x400。

9）砌体墙中门窗洞及设备预留孔洞，其洞顶均需设钢筋混凝土过梁（见表表10.1.10）；当洞口上方有承重梁通过，且该梁底标高与门窗洞顶距离过近，放不下过梁时，可直接在梁下挂板，见图七。

过梁表（混凝土强度等级为C20） 表10.1.10

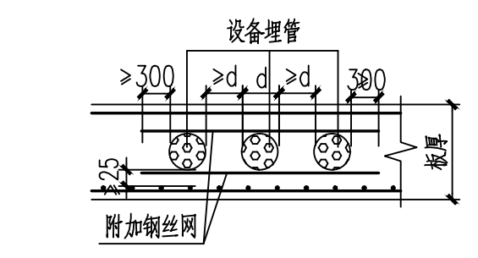
L（mm）	截面形式	h	a	①	②	③
≤1000	A	120	300	3Φ10		Φ6@200
1000<L≤1500	A	120	300	3Φ12		Φ6@200
1500≤L<1800	B	150	300	2Φ12	2Φ8	Φ6@200
1800≤L<2400	B	180	300	2Φ14	2Φ8	Φ6@150
2400≤L≤3000	B	240	350	2Φ16	2Φ10	Φ6@150
3000≤L≤4000	B	300	350	2Φ16	2Φ12	Φ6@150

10）首层内墙下无地梁处，地骨按图八所示施工。

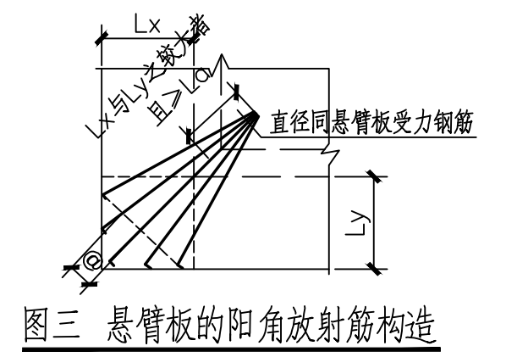


图一 梁柱节点混凝土浇筑大样

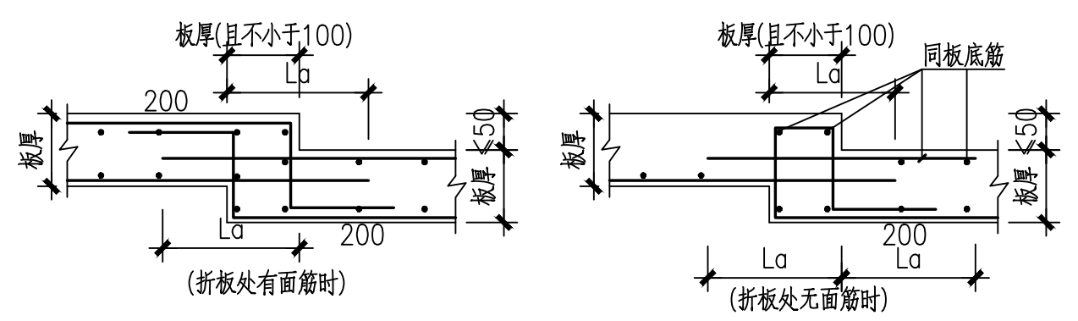
（梁、柱混凝土强度等级相差大于5MPa时）



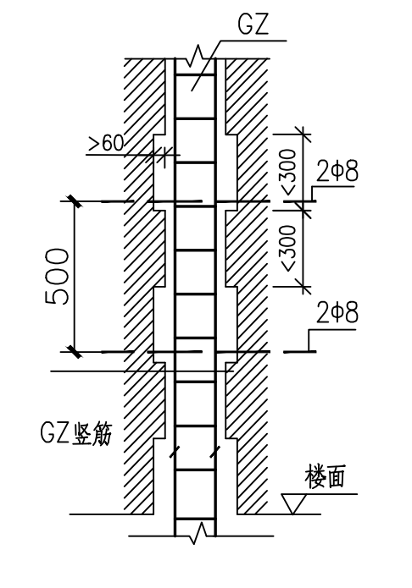
图二 板内预埋暗管大样



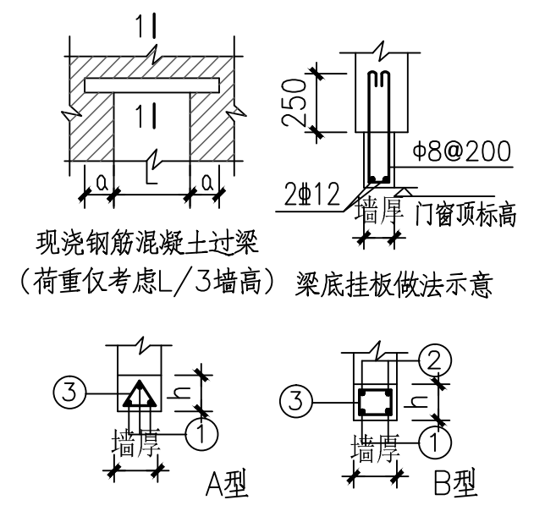
图三 悬臂板的阳角放射筋构造



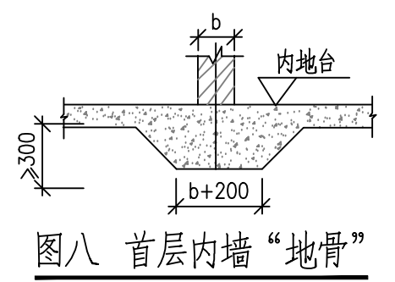
图四 楼板局部降低构造



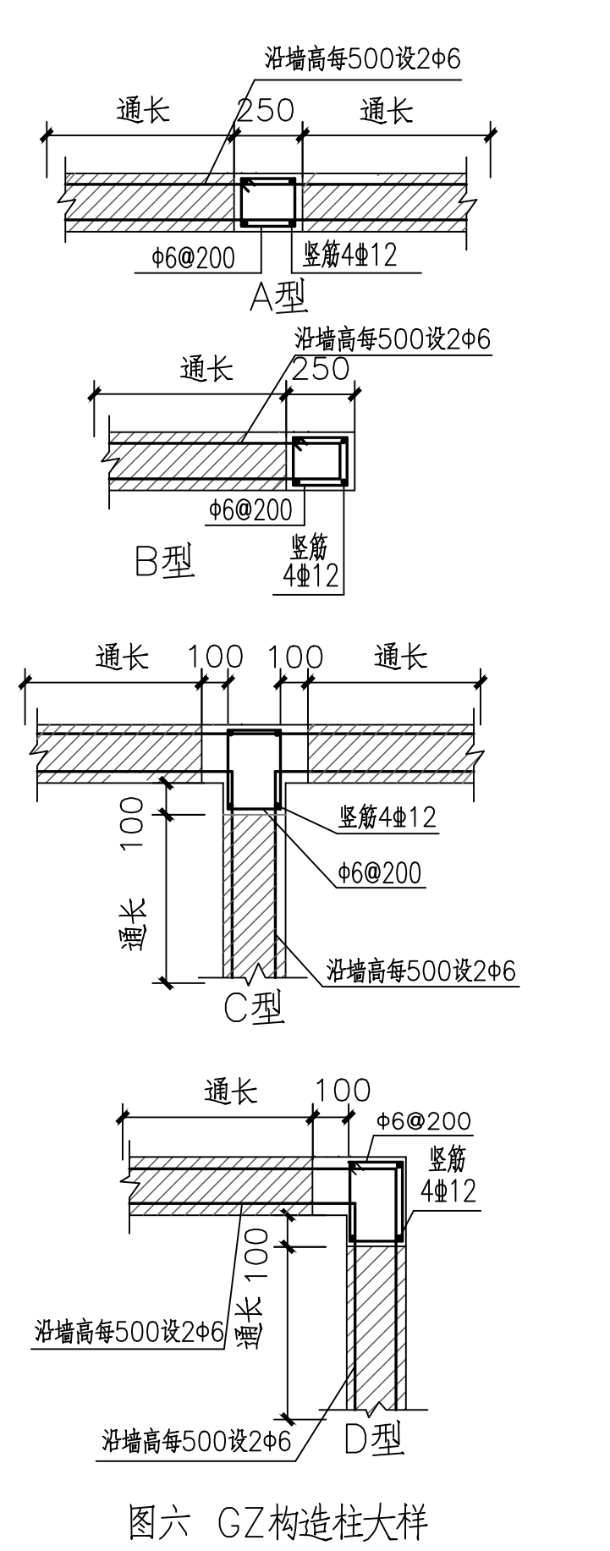
图五 马牙槎示意图



图七 过梁示意图



图八 首层内墙“地骨”



图六 GZ构造柱大样

10.施工工艺要求

☑10.1 裂缝修补

(1) 施工工艺：表面凿除--密封--配胶--灌浆--清除封口。

(2) 施工要求：

1）表面凿除：清除缝口的灰尘、污垢，如缝口因灰尘等堆积过长而完全堵塞，应采取措施对缝口进行拓宽处理。

2）密封：a.裂缝表面处理完成后，用专用封堵材料将灌注嘴埋设在裂缝的交叉处、较宽处、端部或经拓宽处理的缝口部位。灌浆嘴埋设间距300~800mm；b.灌浆嘴埋设好后，沿缝用密封材料进行密封，封的厚度约1~2mm，宽度约30~50mm，封好的缝表面应光滑、平整，边缘与混凝土面应紧贴，不应有卷边现象；c.密封检查。

3）配胶：裂缝修补胶按产品说明书的要求配制，并应满足现行规范的要求。

4）灌浆：a.灌浆应采用专门的灌浆仪器，灌浆压力可以根据裂缝的可灌度来调整压力；b.对于竖直裂缝，灌浆从上到依序进行，灌浆时间隔预留出气孔和进浆孔，当出气孔出浆后，再把其作为进浆孔进行灌浆，依序进行，下面的进浆孔予以密封，直至灌完；c.对水平裂缝，灌浆的顺序可以从两端到中间，也可以从中间到两端，中间预留出浆，灌浆的方法同竖直裂缝；d.对于深层、非贯通裂缝，先从缝侧面的斜孔进行灌注至缝的深层，然后再从表面灌注，灌注过程中应适当延长灌注时间；e.灌浆时间不应少于15min，且应持续到吸浆率不小于2mL/min为止。

5）清除封口：灌浆后对于缝内无水或其他压力的，待浆液初凝后即可拆下灌浆嘴，清除密封层；在其他情况下，只有浆液达到强度后才能进行拆除、清理。

☑10.2 植筋

(1) 施工工艺：放线定位--钻孔--清孔--注胶--植筋--保护。

(2) 施工要求：

1）放线定位：根据设计图纸要求进行防线定位，在结构面上定出需要植筋的位置，植筋孔比钢筋直径大4~6mm，植筋间距应不小于5d（d为植入钢筋直径，取大值）且不宜小于50mm，植筋边距不应小于2.5d，植筋锚固深度应满足《混凝土结构加固设计规范》GB50367的要求。

2）钻孔：植筋钻孔必须采用静力钻孔（如冲击钻等），不得用手凿，植筋孔内壁应有一定的粗糙度，不应光滑。

3）清孔：钻孔完成后，然后用冲击钻成植筋孔，用硬毛刷或硬质尼龙刷清刷孔壁，孔内用压缩空气将灰尘吹净并用水冲。

4）注胶：用专门的注胶器把植筋胶注入植筋孔内，注胶量为孔深的2/3，并以插入钢筋后有少许溢出为宜；注胶前植筋孔内应保持干燥环境，不能在有水的环境下注胶。

5）植筋：将需植钢筋的插入部分用钢丝刷刷干净，然后慢慢旋转插入孔内，保持静止至植筋胶固化为止。

6）保护：插入钢筋位置校准后30分钟内应有专人保护，防止人员、机械等碰撞钢筋，影响植筋拉力效果。

7）悬臂梁植筋面筋连接应采用机械连接接头，其余植筋连接可采用焊接连接，焊接宜在注胶前进行，植筋完成后，不宜再对植筋钢筋施焊，必须施焊时，应优先采用防火型的植筋胶。如采用普通型的植筋胶，焊接位置距离植筋孔口≥20d且≥500m，并应采用冰水浸渍的湿毛巾包裹植筋外露部分的根部,钢筋根部温度不应超过胶粘剂产品说明书规定的最高短期温度。

8）其他要求：a.采用植筋锚固时，若锚固部位的原构件混凝土有局部缺陷时，应进行补强或加固处理后再植筋；b.采用植筋锚固的混凝土结构，其长期使用的环境温度不应高于60度；c.当植筋搭接部分的箍筋间距不满足《混凝土结构加固设计规范》（GB50367）的有关要求时，应采取有效措施防止混凝土结构的劈裂破坏；d.新植钢筋与原钢筋在搭接部位的净距，应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB50367）的相应要求；e.为确保植筋的承载能力极限状态和正常使用极限状态下的抗拔和抗剪性能，保证植筋的施工质量和相关建筑物的安全使用，应进行植筋的抗拔和抗剪性能的现场抽样检测；f.植筋用结构胶与粘结用结构胶应按现行规范要求做性能试验并满足规范要求。

9） 植筋直径与对应的钻孔直径设计值,见表10.2.1。

表10.2.1

钢筋直径(mm)	12	14	16	18	20	22	25
钻孔直径(mm)	15	18	20	22	25	28	32

10）植筋锚固深度设计值Ld,见表10.2.2。

表10.2.2

结构构件类型	悬挑结构构件	非悬挑的结构构件接长	其他的结构构件
HRB400钢筋，直径d≤20	52d	55d	35d
HRB400钢筋，直径d=22~32	52d	55d	35d

11）当植筋深度超过被植筋构件厚度且钢筋不连续时，应用穿孔螺杆代替植筋，应按植穿梁/柱/剪力墙的钢筋锚固大样锚固钢筋，见图九。

12）植筋锚固质量检测时可采用非破损检验，检测数量应取每一检验批(同品种、同规格、同强度等级的锚固件安装于锚固部位基本相同的同类构件)锚固件总数的3%且不少于3件，荷载检验值取为0.9fyk×AskN(此检验值下应发生钢材破坏，若发生混凝土破坏应及时通知设计单位);不合格试样不应超过总数的5%，若超过此数值，应按照《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013附录C要求扩大抽验。

13）植筋施工及检测等要求应符合《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013具体条文规定。

☑10.3 增大截面加固法

(1) 施工工艺：表面凿除--界面凿毛--植筋--绑扎钢筋--旧混凝土浇水湿润--支模板--涂界面剂--浇筑混凝土--养护--拆模。

(2) 施工要求：

1）表面凿除：凿除新旧混凝土连接面旧混凝土处的装饰面层，凿去所有风化酥松层、碳化锈裂层及严重油污层，直至完全漏出坚实的基层为止。

2）新旧混凝土界面凿毛：新旧混凝土接触面凿毛，全表面露出新鲜混凝土，要求錾成麻坑和沟槽，坑和槽深不宜小于6mm，麻坑间距约30mm梅花状分布；沟槽凿出方向垂直于构件轴线、槽深约6mm、间距为100mm~150mm。

3）植筋：详上述植筋施工工艺与施工要求。

4）钢筋绑扎：钢筋工程采用机械制作，人工绑扎的施工方法、钢筋绑扎采用22号镀锌铁丝按八字形绑扎，接头用绑扎或焊接并满足相关规范要求。

5）旧混凝土浇水湿润：对相关部分旧混凝土浇水，确保水在旧混凝土中达到饱和（约连续浇水达48h）。

6）新旧混凝土界面涂刷结构界面剂并采用构造钢筋植筋连接。

7）浇筑混凝土：旧混凝土界面涂刷粘合剂后应立即浇筑新混凝土，新浇筑的混凝土强度等级应比旧混凝土强度等级提高一级并掺入适量膨胀剂。膨胀剂掺量为12%（和水泥重量比），混凝土浇筑从预留浇筑孔进行浇筑，浇筑应一次连续浇筑完成，不留施工缝。浇筑混凝土采用机械振捣，对于较薄的混凝土加固层，宜采用喷射混凝土浇筑工艺。必要时新浇筑混凝土可采用细石混凝土，当使用细石混凝土时，混凝土配料中石子采用坚硬耐久的碎石，其粒径不大于20mm。

8）养护：混凝土浇筑完成后应覆盖淋水养护，且养护时间不得小于14d。

9）其他：植筋完成后，不宜再对植筋钢筋施焊。必须施焊时，应注意避免施焊高温对结构胶强度的影响，对结构胶做好相关的保护措施。

☑10.4 外包钢加固法

(1) 施工工艺：表面处理--放线定位--钢材下料--配胶--安装就位--焊接成型--灌浆--防护。

(2) 施工要求：

1）表面处理：a.凿除原结构表面粉刷层及疏松层，直至完全露出坚实的基层为止。对于表面凹凸较大的混凝土表面，凸面用手锤打平，凹处用高标号水泥砂浆抹平，角部磨出圆角，并用钢丝刷与吹风机将表面粉尘刷吹净；b.用角磨机打磨除去钢材表面的锈蚀及污物，露出金属光泽，粘贴前用棉纱擦抹干净。

2）放线定位：按加固设计部位放线定位，准确地在混凝土表面划出粘贴部位轮廓线及缀板布置位置。

3）钢材下料：根据现场实际尺寸对角钢及钢板进行下料，径质检员复检合格后才允许使用。下料前钢材应进行矫正，矫正后的偏差不超过规范的允许偏差值，以保证加工质量。

4）配胶：包钢用胶粘剂采用改性的环氧树脂结构胶。结构胶按产品说明书规定的配合比分别用容器称出（按一次应用量），然后放在一起搅拌，直到胶干稀均匀，色调一致为止。搅拌好的结构胶一定要固化前用完，已经固化的结构胶不得再用于施工。

5）安装就位与焊接成型：a.将钢件制作成设计要求的尺寸规格，并将其点焊定位。b.点焊完成后，检查各构件是否准确到位，完全到位后，将拼装好的钢件焊接成钢骨架。

6）灌浆：外包钢灌浆液采用改性的环氧树脂胶粘剂。灌浆从预留的灌浆孔灌入，灌入浆液应饱满以保证外包钢钢件与构件结合面之间具有良好的粘结，使加固结构新旧两部分能整体协同工作。

7）防护：外包钢钢件表面应进行防腐防火处理。首先对钢件表面进行打磨，除去钢材表面的锈蚀、污物等，使钢件表面无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈等附着物，然后在表面抹不小于25mm厚的水泥砂浆保护层（应加入防裂钢丝网），并采用相应措施避免保护层空鼓。防锈漆应满足现行防腐防火规范要求。

8）其他：a.外包钢法所用钢件最小厚度不应小于5mm，梁和桁架外包角铁肢长不应小于50mm，柱外包角铁肢长不应小于75mm；b.外包角铁两端应有可靠锚固。对于柱，角铁下端应伸至基础顶面，并用“钢筋混凝土围套+植筋”方法锚固于基础，中间穿过各层楼板，上端伸至加固层的上一层楼板板面并以加强箍板封焊。对于梁，梁底角钢除应与柱角铁互焊外，尚应焊以等代扁钢直接传力于柱，扁钢亵渎不大于1:3，当梁柱边平齐时，该侧梁角铁在柱位部分则以等代钢板取代，等代钢板应与梁、柱角铁焊接。

☑10.5 粘贴钢板加固法

(1) 施工工艺：表面处理--放线定位--钢材下料--配胶--粘贴钢板--固定及加压--固化养护--检测--防护。

(2) 施工要求：

1）表面处理：a.凿除原结构表面粉刷层及疏松层，直至完全露出坚实的基层为止。对于表面凹凸较大的混凝土表面，凸面用手锤打平，凹处按工艺规定配制的找平材料填充平整，不应有棱角，转角处应采用找平材料修理成光滑的圆弧，圆弧半径不应小于20mm，处理后贴合面平整度应小于3mm。如混凝土表面湿度较大，尚应人工干燥处理；b.用角磨机打磨除去钢材表面的锈蚀及污物，露出金属光泽，粘贴前用棉纱擦抹干净，打磨后钢板表面应有一定的粗糙度。

2）放线定位：按加固设计部位放线定位，准确地在混凝土表面划出粘贴部位轮廓线及定出螺栓位置。

3）钢材下料：根据现场实际尺寸对角钢及钢板进行下料，径质检员复检合格后才允许使用。下料前钢材应进行矫正，矫正后的偏差不超过规范的允许偏差值，以保证加工质量。

4）配胶：粘钢用胶粘剂采用改性的环氧树脂结构胶。结构胶按产品说明书规定的配合比分别用容器称出（按一次应用量），然后放在一起搅拌，直到胶干稀均匀，色调一致为止。搅拌好的结构胶一定要固化前用完，已经固化的结构胶不得再用于施工。

5）粘贴钢板：结构胶粘剂配制好后，用抹刀将胶同时均匀涂抹在钢板和混凝土构件表面，涂抹的胶层厚度在1~3mm左右，中间厚边缘薄，然后将钢板贴于预定位置。当加固钢板不止一层时，相邻两层钢板的截断位置应错开不小于300mm，并应在截断处加设U型钢板箍（对梁）或横向压条（对板）进行锚固。

6）固定及加压：钢板粘贴后，立即用卡具和螺栓固定（用膨胀螺栓的埋设空洞应与钢板一道于涂胶前配钻），并适当加压，以使胶层充分接触砼一钢板表面。用手锤沿粘贴面轻敲钢板，基本上无空洞、空鼓现象，胶液从钢板两侧边缝挤出少许时，表示已粘贴密实，可以完成粘贴钢板工序，否则应剥下钢板，补胶后重新粘贴。

7）固化养护：结构胶在常温下可自然固化，在20度以上时，24小时即可拆除卡具和支撑，72小时后即可承受设计使用荷载，固化期中不得对钢板有任何扰动。

8）防火防护：粘贴在混凝土构件表面的钢板应进行防腐防火处理。首先对钢件表面进行打磨，除去钢材表面的锈蚀、污物等，使钢件表面无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈等附着物，然后在表面抹不小于25mm厚的水泥砂浆保护层（应加入防裂钢丝网），并采用相应措施避免保护层空鼓。

9）其他：a.采用手工涂胶时，钢板宜裁成多条粘贴，且钢板厚度不应大于5mm，采用压力注胶粘结的钢板厚度不应大于10mm；b.被加固的混凝土结构构件，其现场实测混凝土强度等级不得低于C15，且混凝土表面的正拉粘结强度不得低于1.5MPa；c.在进行加固施工前，应采取措施卸除或大部分卸除作用在结构上的活荷载。

☑10.6 粘贴纤维复合材加固法

(1) 施工工艺：放线定位--表面处理--配胶与涂刷--粘贴纤维复合材--表层胶配制与涂刷--固化养护--自检与补修--表面防护与整饰。

(2) 施工要求：

1）表面处理：a.按加固设计部位放线定位，凿除原结构表面粉刷层及疏松层，直至完全露出坚实的基层为止。转角粘贴处应进行导角处理并打磨成圆弧状，圆弧半径不应小于20mm，混凝土表面应清理干净并保持干燥。b.对于表面凹凸较大的混凝土表面，凸面用手锤打平，凹处用M30聚合物砂浆找平，不应有棱角，转角处应采用找平材料修理成光滑的圆弧，圆弧半径不应小于20mm。

2）配胶：粘贴纤维复合材用胶粘剂采用改性的环氧树脂结构胶。结构胶按产品说明书规定的配合比分别用容器称出（按一次应用量），然后放在一起搅拌，直到胶干稀均匀，色调一致为止。搅拌好的结构胶一定要固化前用完，已经固化的结构胶不得再用于施工。

3）底胶涂刷：采用滚筒刷将底层树脂均匀涂抹于混凝土表面，胶层厚度应满足设计要求，等底层树脂表面指触干燥后，尽快进行下一工序的施工。

4）粘贴纤维复合材：a.按设计要求的尺寸裁剪纤维复合材，纤维应平行于纤维布的受力方向，不得使用未经裁剪成条的整幅织物满贴；b.把按工艺规定配制的浸渍胶，均匀涂抹于粘贴部位；c.将纤维复合材布用于轻压贴于需粘贴的位置，宜用专用的滚筒顺纤维方向多次滚压，挤除气泡，使浸渍树脂充分浸透纤维复合材。若发现有空鼓部位，可用针管灌注粘结剂浸透纤维复合材，有效面积若小于95%，应判定粘结无效，需重新施工。滚压不得损伤纤维复合材；同一条纤维布在纤维方向应通长，不得搭接；多层粘贴时应重复上述步骤，且相邻两层纤维织物宜按内短外长的原则分层截断；外层纤维织物的截断点宜超过内层截断点200mm以上；d.在纤维复合材的表面均匀涂抹浸渍树脂。

5）防火防护：纤维复合材粘贴施工完并通过验收后，在纤维复合材表面应挂0.5mm@20x20钢丝网抹30mm厚M30聚合物砂浆。

6）其他：a.被加固的混凝土结构构件，现场实测混凝土强度等级不得低于C15，且混凝土表面的正拉粘结强度不得低于1.5MPa；b.粘结在混凝土构件表面上的纤维复合材，不得直接暴露在阳光或有害介质中；c.在进行加固施工前，应采取措施卸除或大部分卸除作用在结构上的活荷载。

□10.7 基础加固

(1) 基础加固的相关说明另详____。

11.注意事项

11.1 加固施工前应熟悉加固设计图纸，编制施工计划，制定安全措施。施工前应对施工范围进行可靠支撑、反顶（要求反顶后梁起拱不小于1/4000，连续梁支撑范围包括相邻跨）并减小待施工楼面荷载。按支撑（反顶）--加固--拆除指定梁板--浇筑新构件--拆模板--拆除支撑的顺序施工，支撑须通过监理单位现场验收合格后，方能进行下一步工序。

11.2 施工单位应熟悉原结构图纸，对原结构梁钢筋的位置仔细分析，螺栓孔、植筋孔必须避开预应力波纹管和梁钢筋。施焊钢板时，应用夹具夹紧钢板，用螺栓套箍时，拧紧螺栓后，应将螺母和垫板焊接。

11.3 螺栓或钢板注结构胶后，任何情况下不得施焊，以免影响注胶效果。

11.4 凡是涉及钢筋接长的，除特殊注明外，均需搭接40d后，接长部分的钢筋两端再单面焊接5d。

11.5 新旧钢筋焊接要求：

(1) 旧钢筋应清理除锈干净。

(2) 焊点离开旧混凝土表面应不小于50mm，并采取必要的措施，防止焊接高温损伤混凝土。

12.其他

☑12.1 本工程改造及使用过程中应进行沉降观测，并符合《建筑变形测量规程》JGJ8-2016的有关规定。

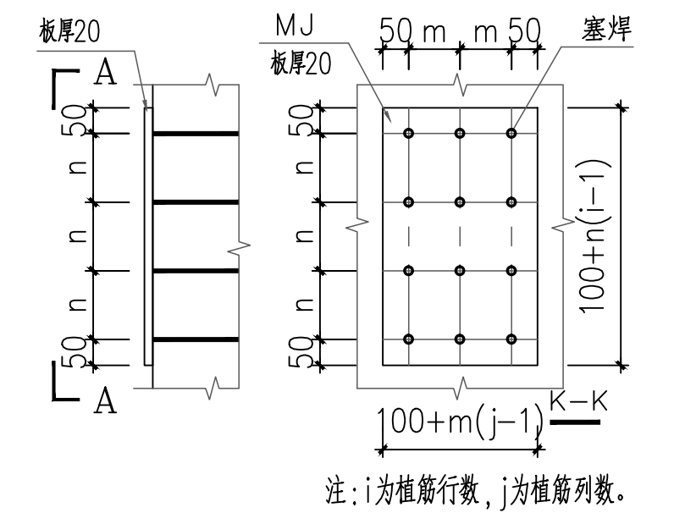
12.2 观测工作由基础施工完成后即应开始，有地下室时首层完工后观测一次，待后建筑物每升高__二__层观测一次，结构封顶后__一个__月观测一次，直至沉降稳定为止。

12.3 防雷接地对钢筋联网焊接要求应按电施图施工。

12.4 本工程涉及施工安全的重点部位和环节：☑基坑支护、土方开挖工程；□人工挖孔桩工程；☑模板工程及支撑体系；☑脚手架工程；☑起重吊装及安装拆卸工程；☑建筑幕墙安装工程；☑大跨度钢结构安装工程；☑拆除、爆破工程。针对危险性较大的分部分项工程，施工单位应编制专项施工方案，保障施工安全。

12.5 检测：本工程应由具备资质的单位及时进行检测，检测应遵照国家及地方有关规范、规程、文件规定等执行。

12.6 未及事项均按照国家现行有关规范、规程等实施。



注:i为植筋行数,j为植筋列数。

图九 植穿梁/柱/剪力墙的钢筋锚固大样

专业会签区
Countersignature of Disciplines

总图 Plan		
建筑 Arch.		
结构 Stru.		
给排水 W.S.D.		
暖通 H.V.A.C.		
强电 Strong Elec.		
弱电 Weak Elec.		
人防 C.A.D.		

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓名：容绍章
注册号：4400013-S009
有效期：至2024年12月

版本号 Mark	日期 Date	修改内容 Description

广州市城市规划勘测设计研究院
GUANGZHOU URBAN PLANNING
DESIGN & SURVEY RESEARCH INSTITUTE
www.gzpi.com.cn
地址：广州市建设大马路10号珠江规划大厦

□城乡规划编制证书号:甲级 [建]城规编(141196)
☑建筑工程专业设计证书号:甲级 A144000133
□市政行业(给水工程、排水工程、道路工程、桥梁工程)专业设计证书号:甲级 A144000133
□风景园林工程设计专项证书号:甲级 A144000133
□工程勘察综合类证书号: 甲级 B144000133

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称:广州市城市规划勘测设计研究院
资质证书编号:A144000133
有效期至:2023年07月20日

注册师签章区

项目负责人 Proj.Dir.	容绍章	容绍章
审定 Approve	刘永添	
审核 Review	容绍章	容绍章
初审/校对 Check	陈颖	陈颖
专业负责人 Discipline Dir.	容绍章	容绍章
设计 Design	李昆霖	李昆霖
制图 Drawer		

建设单位 Client	广州市花都区教育局		
工程名称 Project	花都区新华街培新学校综合楼加固改造工程		
图纸名称 Title	结构加固设计总说明		
设计阶段 Drawing Status	施工图		
设计部门 Department	建筑设计一所	工程编号 Project No.	2022设221013B
专业 Discipline	结构	图号 Drawing No.	G-1-01
版本 Rev.	A	日期 Date	2022.11
电子文件名 File Name			

版权所有，未经授权，不得复制。
ALL RIGHTS RESERVED.