

# 结构设计总说明

## 一. 工程概况及结构布置:

1. 在本说明中,凡划“☒”符号者为本工程所用.
2. 本工程为 广东省潮州供水枢纽拦河闸、船闸机电控制设备改造工程配电房, 建筑总面积约为 111.84 m<sup>2</sup>.  
相对标高±0.000相当于测量标高 见建筑 m. ( ☐ 黄海高程, ☐ 珠江高程, ☒ 85国家高程 ).
3. 混凝土结构的环境类别: 地下与土壤, 水接触构件为 二 a 类; 地上及地下其余部分为 一 类.
4. 全部尺寸单位除注明外, 均为毫米 (mm), 标高为米 (m).

结构体系	地上层数	地下层数	主体高度	设计工作年限	建筑结构安全等级	建筑物耐火等级
框架结构	1层		6.60	50年	二级	二级

## 二、设计依据:

- ☒ 1. 抗震设防以及风荷载, 雪荷载参数
- ☐ 1.1 本工程为非抗震设防工程
- ☒ 1.2 本工程抗震设防烈度为 八 度, 设计地震分组为 第二 组, 设计基本地震加速度为 0.2 g, 建筑场地类别为 III 类. 结构各部位抗震等级详见下表:

结构等级	地下部分	地上部分
抗震		框架柱、框架梁
剪力墙		
等级		二级

- ☒ 1.3 本工程位于 广东省潮州市湘桥区, 基本风压为 0.90 KPa, 地面粗糙度为 B, 基本雪压为 0.0 kPa.

## 2. 主要设计规范、图集, 以及技术规定

- ☒ 建筑荷载规范 GB50009—2012;
- ☒ 混凝土结构工程施工质量验收规范 GB50204—2015;
- ☒ 混凝土结构设计标准 GB50010—2010 (2024 版);
- ☒ 砌体结构设计规范 GB50003—2011;
- ☒ 建筑抗震设计标准 GB/T 50011—2010 (2024 年版)
- ☒ 砌体工程施工质量验收规范 GB50203—2011
- ☒ 建筑地基基础设计规范 GB50007—2011;
- ☒ 钢筋焊接及验收规范 JGJ18—2012;
- ☒ 建筑地基技术规范 JGJ 94—2008;
- ☒ 建筑地基处理技术规范 JGJ79—2012;
- ☐ 混凝土异形柱结构技术规范 JGJ149—2017;
- ☒ 建筑结构设计统一标准 GB50068—2018;
- ☒ 建筑与市政工程抗震通用规范 GB55002—2021;
- ☒ 工程结构通用规范 GB55001—2021;
- ☒ 砌体结构通用规范 GB55007—2021;
- ☒ 建筑与市政地基基础通用规范 GB55003—2021;
- ☒ 混凝土结构通用规范 GB55008—2021;
- ☒ 混凝土结构施工平面整体表示法制图规则和构造详图 22G101-1~3

本工程除满足本表所列规范和规程外, 尚应按国家 部委及地方制定的设计和施工现行标准 规范和规程执行.

## 3. 设计采用可变荷载值

- 3.1. 楼面, 地面均布活荷载 (可变荷载) 标准值及主要设备控制荷载标准值单位: KPa (kN/m<sup>2</sup>).

结构部位	不上人屋面	柴油发电机房	干变及低压柜室	高压柜室
活荷载	0.5	8.0	8.0	8.0

其余未注明荷载按<<工程结构通用规范>> GB 55001—2021取值

## 三 . 主要建筑材料技术指标

- ☒ 1. 钢筋, 钢材和焊条 钢筋的技术指标应符合<<混凝土结构设计标准>> GB50010—2010 (2024 版) 的要求. 钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率.

钢筋种类	符号	HPB300 (Φ)	HRB400E (Φ)	HRB500E (Φ)
f <sub>y</sub>	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	270	360	435
f <sub>yk</sub>	f <sub>yk</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	300	400	500

HRB335E、HRB400E 钢筋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屈服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率实测值不应小于9%.

## 1.2 焊条:

- E43系列用于焊接 HPB235钢筋 Q235B 钢板型钢; E50系列用于焊接 HRB335 钢筋; E55系列用于焊接 HRB400 热轧钢筋.

## 1.3 预埋件:

- 预埋件的锚筋应采用HPB235级 HRB335 级或 HRB400 级钢筋, 严禁采用冷加工钢筋.

## 2. 混凝土 混凝土的技术指标应符合 <<混凝土结构设计标准>> GB50010—2010 (2024 版) 的要求.

- ☒ 2.1 本工程地下室底板, 顶板, 基础梁, 外墙及与土壤接触的构件, 均采用集料级配的防水混凝土. 掺混凝土膨胀防水剂, 抗渗等级为 P6. 生活, 消防水池采用 P6 混凝土.
- ☒ 2.2 主楼屋面, 裙房屋面, 局部小屋面梁板及屋面水箱采用防水混凝土, 抗渗等级为 P6.
- ☒ 2.3 楼梯梁板: C30; 构造柱: C30.
- ☒ 2.4 地下室墙柱及其他构件的混凝土强度等级见下表:

部位	基础顶~屋顶	部位	首层~屋顶
墙		梁	
柱		板	
标高	基础~屋面	标高	见各层楼面标高
强度	C30	强度	C30

部位	地下室底板	地下室顶板	基础
强度			C30

- ☒ 2.5 设计图另注明混凝土强度等级时, 应按设计图纸施工.

## 3. 填充墙砌块和砂浆 成品墙 砌块自重单位: kN/m<sup>3</sup>

部位	砌块 材料	砌块强度等级	砂浆强度等级	砂浆材料	砌块允许容重
楼梯间墙体 分户墙		MU10	M7.5	水泥砂浆	≤20KN/m <sup>3</sup>
卫生间墙, 地下墙体	灰砂砖砌体	MU10	M7.5	水泥砂浆	≤20KN/m <sup>3</sup>
围护墙		MU10	M7.5	水泥砂浆	≤20KN/m <sup>3</sup>
间隔墙		MU10	M7.5	水泥砂浆	≤20KN/m <sup>3</sup>

注: 室内隔断建议采用轻质材料, 板上洞口围护墙不得采用普通砖墙砌筑, 必须采用轻质材料

## 四、地基基础部分:

### 1. 场地地质情况

- ☒ 1.1 场地主要土 (岩) 层情况及各岩土层承载力详本场地勘察报告.
- ☒ 1.2 未经检验查明以及不符合质量要求的压实填土, 均不得作为建筑工程的地基持力层.
- ☒ 1.3 施工过程中若发现场地地质情况与设计不相符合时, 应及时通知设计人员, 以便采取措施.

### 2. 基础类型

- ☒ 2.1 本工程基础采用 天然 基础, 地基承载力特征值 f<sub>ak</sub>= 100 KPa;
- ☐ 2.2 本工程采用 \_\_\_\_\_ 基础, 相对应的持力层、桩径、桩长、单桩承载力特征值另详 \_\_\_\_\_.
- ☒ 2.3 底层墙下无地梁处, 如图 4.2.3 处理, 具体要求另详基础图.

### 3. 基础工程

- ☒ 3.1 基坑边坡支护和观测, 地下水降水等, 要另行进行专业设计.
- ☒ 3.2 底板, 基础和基础梁底面下的土层严禁扰动, 如有扰动应清除扰动土层, 换填 C20 素混凝土或石粉渣 (掺 6% 水泥). 开挖基坑时, 应边开挖边封闭防止水浸和暴露. 机械开挖基坑时, 应预留 300 ~ 500 厚土层, 用于人工挖掘.
- ☒ 3.3 基础, 地下室基坑及地下构件的回填土, 应采用好 分层夯实, 且压实系数不应小于 0.94. 地下室外墙或挡土侧墙面 500mm 范围内 分层夯实, 压实系数不小于 0.94.

## 五、钢筋混凝土结构部分:

- ☒ 1. 纵向受力的钢筋, 其混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径, 且应符合下列规定:

- ☒ 1.1 普通混凝土构件最外层钢筋的混凝土保护层厚度 (单位: mm)

混凝土等级	≤C25	C30 及以上
环境类别	板 墙 壳	梁 柱 杆
—	20	25
二 a	25	30
二 b	30	40

注: 当设计使用年限为 100 年时, 保护层厚度取上表的 1.4 倍.

- ☒ 1.3 防水混凝土构件、基础最外层钢筋的混凝土保护层厚度 (单位: mm)

防水混凝土部位或构件	地下					
构件名称	桩	扩展基础	承台	板、墙	梁、柱	水池侧壁
保护层厚度	50	40	50	迎水(土)面 50 背水(土)面 20	迎水(土)面 50 背水(土)面 25	迎水(土)面 50 背水(土)面 20

- ☒ 1.4 作为防水混凝土构件使用的墙段 (柱段), 墙 (柱) 迎水面的纵筋保护层应增加 35 (20). 见 图 5.1.4. 在平面图以及墙柱详图或墙柱表中, 标注的墙柱截面尺寸未包括图中所增加的保护层厚度, 但增加的厚度应计入 五、1、1.3 要求的保护层厚度中.

## 2. 纵向受力钢筋的连接, 宜优先采用机械连接, 也可采用绑扎搭接或焊接.

- ☒ 2.1 特别注明为轴心受拉及小偏心受拉的构件 (如桁架和拱的拉杆 下挂柱), 纵向钢筋不得采用绑扎搭接接头.
- ☒ 2.2 钢筋直径 d≥28 时, 应采用机械连接接头; 钢筋直径 d=25 时, 宜采用机械连接接头.

- 2.3 位于同一连接区段内的受拉钢筋接头面积百分率: 梁类 板类及墙类构件, 不宜大于 25%, 对柱类构件, 不宜大于 50%, 确有必要增大搭接接头面积百分率时, 应经设计认可.

- 2.4 在搭接区段范围内, 箍筋必须加密, 间距取搭接钢筋较小直径的 5 倍和 100mm 两者之中的较小值.

- 2.5 直接承受动力荷载的结构构件中, 不应采用焊接接头; 当采用机械连接时, 位于同一连接区段的钢筋接头面积不应大于 50%.

- 2.6 纵向受力钢筋的连接接头宜避开梁端 柱端箍筋加密区; 当无法避开时, 应采用满足等强度连接要求的高质量机械连接接头 (I 级接头), 且位于同一连接区段的钢筋接头面积百分率不应超过 50%, 对于框架梁等特别重要的构件, 应采用 II 级机械连接接头, 位于同一连接区段的钢筋接头面积百分率不应超过 25%.

- 2.7 楼层梁和板纵筋需要连接时, 上部纵筋一般在跨中 1/3 范围内连接, 下部纵筋一般在跨中 1/3 范围之外弯矩较小处连接或锚固在支座内.

- 2.8 钢筋的机械连接接头和焊接接头应符合有关专业规范的要求.

## 2.9 受力钢筋抗震最小锚固长度不应小于下表中的值:

钢筋种类	抗震等级	锚固长度 (laE) (d 为受力钢筋直径)		
		C30	C35	C40
HPB300	一、二级	35d	—	32d
	三级	32d	—	29d
	四级 (La)	30d	—	26d
	—、二级	40d	—	37d
HRB400	一、二级	40d	—	37d
	三级	37d	—	34d
	四级 (La)	35d	—	32d
	—、二级	35d	—	32d

- a. 任何情况下, 受力钢筋最小锚固长度不小于 250;
- b. 非抗震设计的构件, 受力钢筋最小锚固长度 la 同于抗震等级四级时 laE;
- c. HRB335, HRB400, RRB400 级环氧树脂涂层钢筋, 其锚固长度应乘以修正系数 1.25;
- d. HPB300 级钢筋的末端应做 180° 弯钩, 其平直段长度不小于 3d.

- 2.10 所有板筋 (受力或非受力) 当采用绑扎搭接时, 搭接长度为: 抗震结构 48d; 非抗震结构 42d; 且不少于 300;

## 3. 楼板

- 3.1 板中分布筋, 除特别注明外, 均为 见图纸说明, 屋面及外露结构用 见图纸说明.
- 3.2 双向板的底筋, 其短向筋放在下层, 长向筋放在短向筋之上
- 3.3 结构图中的钢筋引导字母所表示钢筋间距如下表所示, 直径≥12 的板筋均采用 III 级钢筋.

钢筋引导字母	K	F	M	N	T
钢筋间距	200	180	150	120	100

- 3.4 配有双层钢筋的楼板, 如未注明拉结筋, 均按 Φ8@1000x1000 梅花形布置” 几” 型筋.

- 3.5 支座两侧的板板面标高相差 Δh≤30 时, 板上部钢筋可弯折不断开. Δh>30 时, 钢筋作分离处理, 见 图 5.3.5. 当相邻板上部钢筋互错在梁上而未拉通时, 板上部钢筋须伸过梁中心线至梁对侧并下弯至板底, 且满足 laE 的锚固长度要求.

- 3.6 跨度大于 4000 mm 的板, 要求板跨中起拱 L/300.

- 3.7 楼面板、屋面板开洞处注明做法外, 当洞口长边 (b) 小于 300 时不设附加筋, 板筋绕过洞边, 不需切断, 板上洞口周围未设置框架梁时, 洞口周边应设置钢筋, 见 图 5.3.7-1; 当 300<b (Φ)<700 时, 板底、板面分别按 图 5.3.7-2 设置 ① 号加强钢筋, 每侧加强钢筋面积不小于同方向被截断钢筋面积的一半, 且不小于以下数值: 板厚 h<120 时, 2Φ12; 120<h<150 时, 2Φ14; 150<h<250 时, 2Φ16.

- 3.8 上下水管道及设备孔洞均按平面图所示位置及大小预留, 不得后凿.

- 3.9 反梁结构的屋面需按排水方向图示位置及尺寸预留泄水孔, 不得后凿.

- 3.10 凡端跨板的端支座为钢筋混凝土墙时, 该处板面筋应锚入墙内 38d (抗震) 或 35d (非抗震).

- 3.11 屋面斜板搭接做法可参考 图 5.4.8 进行施工.

- 3.12 当屋面为结构找坡时, 不论现浇或铺设预制件, 均应按建筑平面图所示坡度要求制作或铺设.

## 4. 梁

- 4.1 跨度大于 4000 mm 的支承梁及跨度大于 2000 mm 的悬臂梁, 应按施工规范要求起拱.
- 4.2 所有悬挑构件须待混凝土达到设计强度及上部结构施工完毕后方可拆除支撑.
- 4.3 当框架梁与柱强度等级相差超过 5MPa 时, 其节点区的混凝土强度等级应按其中较高等级施工 (图 5.4.3).
- 4.4 框架梁面贯通筋是为抗震而设置, 应保证每跨均有抗震需要的直通面筋, 搭接长度为 Ld, 搭接位置一般在梁跨中 1/3 范围内, 搭接长度范围内箍筋间距为 5d 且不大于 100.
- 4.5 主次梁相交节点区段内, 不得漏放主要箍筋. 无另外注明时, 主要在次梁每侧附加 3 排 Φ50 的箍筋. 井字梁和十字梁相交节点区段内, 放置较短跨梁箍筋, 且每个梁侧附加 3 排箍筋, 见图 5.4.5.
- 4.6 梁宽与柱宽相同或梁边齐柱边时, 平齐边梁角的顶面和底面纵筋应弯折后再伸入柱内, 弯折段的高度与长度之比应不大于 1/25, 见图 5.4.6.
- 4.7 梁端加腋时, 梁腋下部的斜纵筋根数同于该梁箍筋根数, 其它构造要求见标准图 22G101-1 第 92 页.
- 4.8 梁折角处钢筋构造应按 图 5.4.8 处理.
- 4.9 需要在梁上开洞或设埋件时, 应严格按照设计图纸要求预埋或预留, 不得后凿, 详 图 5.4.9.

## 5. 钢筋混凝土预制部分

- 5.1 预制构件混凝土强度等级除特殊注明外, 均用 C30, 钢筋用 HPB300 级别.
- 5.2 预制构件制作时, 所有的孔洞均需按图示位置预留, 不得后凿.
- 5.3 预制构件安装铺设前, 应先将支座用水淋湿, 再用 20 厚 1:3 水泥砂浆坐垫.

## 六. 砌体部分:

- ☒ 1. 当砌体墙的水平长度大于 4m 或墙端部及拐角没有钢筋混凝土墙柱时, 应在墙中间或墙端部加设构造柱, 构造柱的混凝土强度等级为 C35, 竖筋 4Φ12, 箍筋 Φ8@200, 其柱脚及柱顶在主体结构中预埋竖筋, 该竖筋伸出主体结构面 500, 施工时先砌墙后浇柱, 墙与柱的拉结筋应在砌墙时预埋.
- ☒ 2. 高度大于 4m 的 240 砖墙及大于 3m 的 180 和 120 砖墙, 需在墙半高处设钢筋腰带一道, 砖带用 M10 水泥砂浆砌 250 高, 砖带内放 3Φ8 (240 厚墙), 2Φ8 (180 和 120 厚墙), 此钢筋需与柱、墙中之预留钢筋搭接或焊接.
- ☒ 3. 钢筋混凝土墙或柱与砌体用 2Φ8 钢筋连接, 该钢筋沿钢筋混凝土墙或柱每隔 500 预埋, 锚入混凝土墙或柱内 200, 外伸 通长 (抗震设防) 或 500 (非抗震设防), 若墙梁不足上述长度, 则伸满墙梁, 末端弯直钩.
- ☒ 4. 砌体墙中的门窗洞及预留孔洞, 其洞顶均需过梁, 过梁除图中另有注明外, 统一按下述处理:  
(1) 当洞宽在 1600 以下时采用 墙厚×150” 钢筋混凝土过梁, 配 4Φ12, Φ8@200 钢筋.  
(2) 当洞宽为 1600~2500 时用” 墙厚×200” 钢筋混凝土过梁, 配 4Φ14, Φ8@200 钢筋.  
(3) 当洞宽为 2500~3500 时用” 墙厚×250” 钢筋混凝土过梁, 配 4Φ16, Φ8@200 钢筋.  
(4) 钢筋混凝土过梁的支承长度>300, 混凝土强度等级为 C35.  
(5) 当洞顶与结构梁 (板) 底的距离小于上述各类过梁的高度时, 过梁须与结构梁 (板) 浇成整体, 如图 6.4.1.  
(6) 填充墙拐角处未设柱时, 应在墙体拐角处按构造要求设置 2Φ8@500 墙体加强拉结筋.

## 八、其他:

- ☐ 1. 沉降观测 本工程应对建筑物在施工及使用过程中进行沉降观测并加以记录, 观测点布置另详图. 沉降观测由建设单位委托勘测单位承担, 观测点的埋设及保护则需施工单位及使用单位给予配合.
- ☒ 2. 结构施工图应结合建筑施工图同时放线施工.
- ☒ 3. 未尽事宜均按国家现行有关标准、规程、规范要求严格执行.

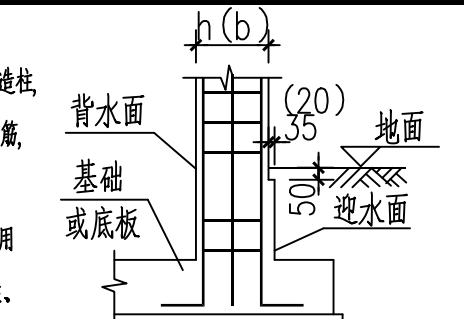


图 5.1.4 墙 (柱) 纵筋保护层加厚图

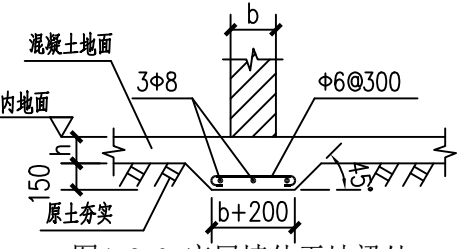


图 4.2.3 底层墙体无地梁处

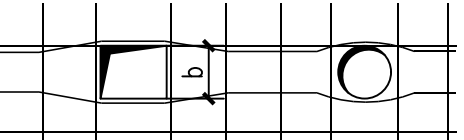


图 5.3.7-1 板上洞口小于 300mm 的钢筋加固

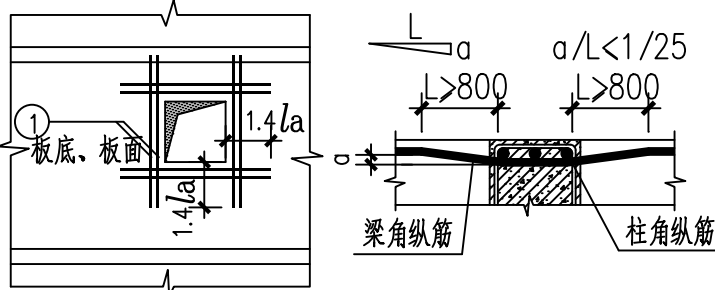


图 5.3.7-2 板洞口大于 300mm 加强筋

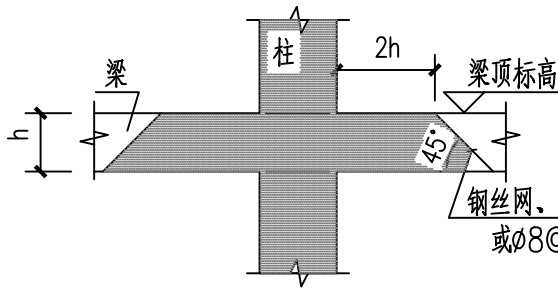


图 5.4.3 梁柱节点混凝土浇灌

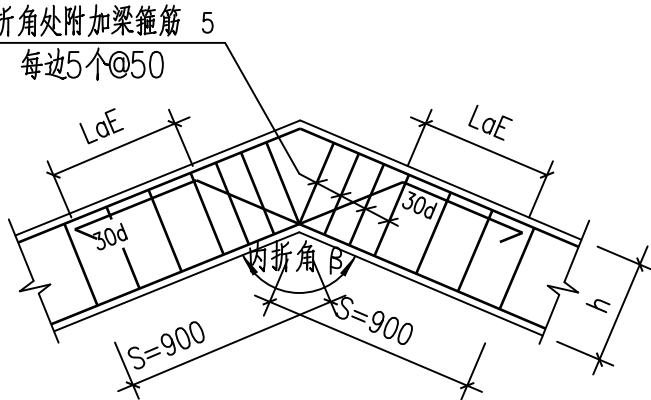


图 5.4.8 折梁折角构造图

注: s 范围内箍筋间距加密为 100  
β≥160° 时纵筋不可不分离

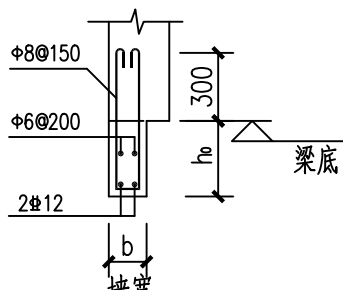


图 5.4.9 梁上孔洞加强筋布置图

梁宽 b	b<300	300<b<600	600<b<900
③ 号筋	2Φ12	3Φ12	4Φ12
a1, 连梁	≥200,h/3		
a2 非连梁	≥150,h/3		

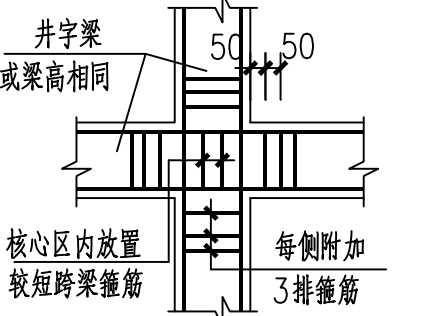


图 5.4.5 主次梁相交节点