混凝土结构设计说明（一）

1 工程概况

福建福海创石油化工有限公司原料适应性技改项目位于福建省漳州市古雷半岛石化园区；为A707-4化学品库，地上一层，屋面高度8.500m；

上部结构体系：钢筋混凝土框排架；

基础形式：柱下独立基础，天然地基

2 设计依据

2.1 设计合同及业主要求，各相关专业所提的设计条件。

2.2 本工程设计遵循的标准、规范，规程

《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

《钢结构通用规范》----------GB55006-2021

《砌体结构通用规范》----------GB55007-2021

《混凝土结构通用规范》----------GB55008-2021

《工程测量通用规范》----------GB550018-2021

《工程结构可靠性设计统一标准》----------GB50153-2008

《建筑结构可靠性设计统一标准》----------GB50068-2018

《建筑结构荷载规范》----------GB50009-2012

《建筑地基基础设计规范》----------GB50007-2011

《建筑地基处理技术规范》----------JGJ79-2012

《混凝土结构设计规范》（2015年版）----------GB50010-2010

《建筑抗震设计规范》（2016年版）----------GB50011-2010

《建筑工程抗震设防分类标准》----------GB50223-2008

《建筑机电工程抗震设计规范》----------GB50981-2014

《石油化工建筑物抗爆设计标准》----------GB50779-2022

《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》----------GB50914-2013

《建筑变形测量规范》----------JGJ8-2016

《构筑物抗震设计规范》----------GB50191-2012

《化工、石化建（构）筑物荷载设计规定》----------HG/T20674-2005

《钢结构设计标准》----------GB50017-2017

《混凝土外加剂应用技术规范》----------GB50119-2013

《工业建筑防腐蚀设计标准》----------GB/T50046-2018

《砌体结构设计规范》----------GB50003-2011

《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》----------GB4053.1-2009

《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》----------GB4053.2-2009

《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》---GB4053.3-2009

《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》------G101系列图集

《现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板》----------22G101-1

《独立基础、条形基础、筏形基础、桩基础》----------22G101-3

《预应力混凝土双T板》----------18G432-1

本工程按国家现行设计标准进行设计，施工时除应遵守本说明外，尚应严格执行现行工程所在地区的有关规范或规程。

3 场地的工程地质条件：

1）报告名称：《福建福海创石油化工有限公司原料适应性技改项目--配套储运及其他辅助系统》岩土工程勘察报告

2）工程编号：2022-11-01C

3）编制单位：中化明达（福建）地质勘测有限公司

4）编制时间：2023年4月

3.1 拟建场地自上而下各土层的工程地质特征如下：

①填粉砂（Q4ml）：人工堆填成因。灰黄色，松散～稍密为主，局部中密，湿～饱和。填土来 源于周边场地开挖，主要成分为石英粉砂，堆填时间约 10 年，均匀性差。堆填时未经过专门的压 实处理，尚未完成固结，属于欠固结土。本层分布于场地大部分地段，分布厚度1.30～6.80m。

②粉砂（Q4al）：冲积成因。灰黄、灰白色，稍湿～饱和，中密～密实为主，局部稍密。组成成分以石英为主，砂粒磨圆度较好，分选性较好，级配较差。本层分布于整个场地，分布厚度17.0m～26.0m。

④粉质黏土（Q4al）：冲积成因。灰黄色，可塑为主，局部硬塑，饱和。以粉黏粒土为主。粘性较强，断面较光滑，稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇振反应。本层透水性极弱，为相对隔水层。分布厚度约1.50m～20.60m。

⑤中砂（Q4al）：冲积成因。灰黄色，饱和，中密～密实。成分为石英中砂，层厚约0.70m～13.30m。

⑦a全风化花岗岩（$\xi\gamma$J3）：灰黄、灰褐色，密实。岩石矿物成分除石英外已基本风化成粘 土矿物，原岩组织结构已基本破坏。该层强度具有随深度由浅至深呈逐渐增强趋势。岩石为极软岩，分布厚度 0.80～8.90m，

⑧-1a强风化花岗岩（砂土状）：灰黄色，密实。 岩石强烈风化，原岩组织结构已大部分破坏。岩石为极软岩，岩体极破碎。该层分布普遍，未钻穿。

3.2 基础方案及结论

本工程地基方案采用天然地基，基础形式为柱下独立基础，地基持力层为②层粉砂，地基承载力特征值f_{ak}=175kPa.

3.3 拟建场地不存在地震液化土层，工程设计可不考虑地震液化影响.

4 自然条件

4.1 基本风压：1.02kN/m^2，按重现期50年采用，地面粗糙度 A类。

4.2 基本雪压：s_0=0 kN/m^2，按重现期50年采用。

4.3 标准冻深：0 m。

4.4 上部潜水对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋：在长期浸水状态下具微腐蚀性，在干湿交替状态下具弱腐蚀性，下部承压水在长期浸水条件下对混凝土结构具弱腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。场地土对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。抗浮设防水位取室外地坪标高。

5 抗震设防有关参数

5.1 抗震设防烈度 7 度。设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第三组，建筑场地类别为III类，特征周期值 0.65s。

5.2 本工程抗震设防类别为 丙类。

5.3 框架除抗震构造措施以外的抗震措施对应抗震等级（按抗震设防烈度7度）为三级，进行抗震计算。抗震构造措施对应的抗震等级（按抗震设防烈度7度）框架为三级，施工单位应根据抗震构造措施对应的抗震等级施工。

6 结构设计参数

6.1 建筑结构安全等级：二级。

6.2 设计工作年限50年。

6.3 地基基础设计等级 丙 级。

7 建（构）筑物位置、坐标

设计±0.000标高相当于绝对标高m,见基础平面布置图。

8 图中标高以米为单位，尺寸以毫米为单位。

9 结构设计采用的计算软件：

9.1 "PKPM结构设计软件"（PKPMV2.1.1版本）

"抗爆结构计算软件"

10 设计采用的均布活荷载标准值

不上人屋面 ：0.5kN/m^2

其它房间活荷载标准值均不得大于各设计图纸中的设计要求。

11 主要结构材料

11.1 混凝土

11.1.1混凝土强度等级：垫层C20；基础、基础梁C35；梁、板、柱、楼梯、C35；构造柱，圈梁、C25；结构混凝土的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

混凝土结构的环境类别：±0.000以下结构为二b类，室外三a类，室内正常环境为一类。

11.1.2结构混凝土用水泥、砂、粗骨料、外加剂、拌合用水以及配合比设计应符合《混凝土结构通用规范》GB55008-2021第3.1.1~3.1.6条的相关规定。

11.1.3混凝土结构环境类别及耐久性基本要求：

结构混凝土材料的耐久性基本要求表

部位		最大氯离子含量%	最大碱含量 kg/m^3
基础	0.50	0.10	3.5
地面以下梁柱	0.50	0.10	3.5
上部结构	0.60	0.30	不限制

计算水溶性氯离子最大含量时，辅助胶凝材料的量不应大于胶凝材料总量的50%。

11.1.4混凝土抗渗等级、抗冻等级、防水等级等要求见相关图纸附注说明。

11.1.2 ±0.000以下砌体：烧结普通砖MU20，水泥砂浆Mb10，砌筑砂浆采用预拌砂浆。

11.1.3 钢筋：HPB300（ϕ），HRB400E（Φ）、钢筋，钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

种类	符号	钢筋直径d(mm)	抗拉强度设计值(N/mm²)
HPB300	ϕ	d≤6mm	fy=270
HRB400E	Φ	d≥8mm	fy=360

11.3.1 对按一、二、三级抗震等级设计的房屋建筑框架和斜撑构件，其纵向受力普通钢筋性能应符合：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屈服强度标准值的比值不应大于1.30; 钢筋HRB400E、HRB500E在最大拉力下的总延伸率实测值不应小于9%。

11.3.2 吊钩、吊环、受力预埋件的锚筋严禁采用冷加工钢筋; 吊钩、吊环直径≤14mm时，采用HPB300钢筋,直径>14mm时，采用Q235B圆钢，性能应符合《碳素结构钢》GB/T 700的规定。

11.4 钢材与焊条：

11.4.1 H/T型钢、钢板、钢管：除图中注明者外，均选用Q355B钢；角钢、槽钢采用Q235B。

（1）钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85；

（2）钢材应有明显的屈服台阶,且伸长率不应小于20%;

（3）钢材应有良好的焊接性和合格的冲击韧性。

11.4.2 焊条：钢筋焊接焊条的选用及焊接质量应满足《钢筋焊接及验收规程》JGJ18-2012第3.0.3条的要求。

11.4.3 未注明的钢结构地脚螺栓：选用Q355B。

11.4.4 未注明的预埋件锚板选用Q235B级钢。锚筋选用HRB400级钢筋，严禁采用冷加工钢筋。

12 地基基础

12.1 基坑开挖顺序应与平面布置、基坑深度、施工降水、基础施工相协调。

12.2 开挖基坑时应注意边坡稳定，定期观察其对建构筑物有无不利影响；基坑较深、非自然放坡开挖时，基坑支护应由有资质的单位做专门设计。

12.3 施工降水系统应保持降水面在最深基底以下0.5m，场地降水时应连续监测，采取可靠措施防止因降水对周围建筑物、道路等设施产生不利影响。

12.4 施工期间应采取有效措施防止基坑周围的地面水流入基坑，以满足基础施工的安全和质量需要

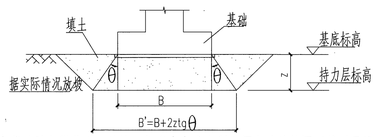
12.5 采用机械挖土时严禁扰动基底持力层，施工时应保留不少于300mm厚土层，使用人工开挖至槽底标高。如已扰动基底持力层，应通知勘察、设计、监理和业主等有关单位共同协商，并根据具体情况采取处理措施。

12.6 基槽开挖后应请勘察单位进行基槽检验，如发现与勘察报告和设计文件不一致或遇到异常时，应会同勘察、施工、设计、建设监理单位共同协商处理。

12.7 在基础或承台与基坑侧壁间隙回填土前，应排除积水，清除虚土和建筑垃圾，填土应采用压实性较好的素土，分层对称夯实，其压实系数λc≥0.94。

12.8 基坑回填土、地面、散水、踏步等基础之下的回填土，必须分层夯实，每层厚度不大于250mm，压实系数≥0.94。

12.9 采用天然地基的基础应在第②层粉砂上。基坑挖至基底标高未见该土层时，应挖至该土层，超挖部分用级配砂石回填。级配砂石顶面每边超出基础底边不小于300mm。填土应分层压实。每层厚度不大于250mm，压实系数λc≥0.96，压实土地基承载力特征值f_{ak}≥175kPa。填土应作现场原位测试后方可施工基础。换填范围按下图（θ值按JGJ79-2012表4.2.2）。填土质量按GB50300-2013，GB50202-2018要求执行。



设备基础及电梯井道、地坑、机房应与设备制造厂家确认的图纸核对无误后方可施工。

13 混凝土结构构造要求

13.1 混凝土结构施工前应对预留孔、预埋件、楼梯栏杆、阳台栏杆的位置与各专业图纸加以校对，并与其它专业密切配合施工，避免后凿。

13.2 钢筋的混凝土保护层厚度：

构件名称	独立基础、条形基础、筏板、基础梁、承台梁、防水板			墙体			柱、梁			楼板、女儿墙		
部位	底部	与水、土接触的顶面或侧面	室内	与水、土接触面	露天	室内	与水、土接触面	露天	室内	与水、土接触面	露天	室内
环境类别	弱腐蚀	弱腐蚀	弱腐蚀	弱腐蚀	Ξa	—	弱腐蚀	Ξa	—	弱腐蚀	Ξa	—
保护层厚度（mm）	50	50	50	/	/	15	25	/	20	/	30	15

注：1 表中钢筋的混凝土保护层厚度为最外层钢筋外边缘至混凝土表面的距离。

2 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径，且不应小于15mm。

3 当梁、柱、墙中纵向受力筋的保护层厚度大于50mm时，保护层应采用纤维混凝土或者在保护层内设置Φ5@150X150钢筋网片。构件钢筋保护层中设置的网片钢筋的保护层厚度不应小于25mm，并应对网片采取有效的绝缘和定位措施。

4 当钢筋采用机械连接时，机械连接套筒的保护层厚度应满足受力钢筋最小保护层厚度，且不应小于15mm。

5 其他未注明者均按照国标图集22G101-1《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图（现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板）》第2-1页、GB50010-2010《混凝土结构设计规范》（2015年版）表8.2.1以及《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018表4.2.5执行。

13.3 钢筋的锚固和连接

13.3.1钢筋的锚固和连接要求详见图集22G101-1第2-2~2-6页。

13.3.2混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在构件受力较小的部位，柱、墙、梁、基础的钢筋接头位置及接头面积百分率的要求详见国标图集22G101-1及22G101-3的相关节点。在结构的重要构件和关键传力部位，纵向受力钢筋不宜设置连接接头。

13.3.3梁柱类构件的纵向受力钢筋的绑扎搭接长度范围内钢筋设置要求详见国标图集22G101-1第2-4页。

13.3.4钢筋连接可采用绑扎搭接、机械连接或焊接。图中未注明的钢筋连接形式：柱竖向钢筋及梁纵向钢筋优先采用机械连接，接头等级按II级控制；墙的水平和竖向钢筋采用绑扎搭接。图纸中注明的轴心受拉和小偏心受拉构件的纵向钢筋采用机械连接。

13.3.5机械连接类型及质量应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ107-2016以及《混凝土结构通用规范》GB55008-2021第3.3.2条的要求；钢筋套筒灌浆连接接头尚应符合《混凝土结构通用规范》GB55008-2021第3.3.3条的要求。

13.3.6焊接的接头类型及质量应符合《钢筋焊接及验收规程》JGJ18-2012的规定。

13.4 柱、梁

13.4.1 框架柱的纵向钢筋和箍筋构造要求详见国标图集22G101-1第2-9~2-18页。

13.4.2 梁上起框架柱的纵向钢筋构造要求详见国标图集22G101-1第2-12页。

13.4.3 柱的纵筋不应与箍筋、拉筋及预埋件等焊接。

13.4.4 框架梁和次梁的构造要求详见国标图集22G101-1第2-33~2-42页。除图中注明者外，本工程次梁端部按铰接进行锚固。

13.4.5 悬挑梁的配筋构造详见国标图集22G101-1第2-43页。

13.4.6 井字梁的配筋构造要求详见国标图集22G101-1第2-49页，十字梁配筋构造同井字梁。

13.4.7 当梁侧边与柱侧边齐平时，梁外侧纵向钢筋应在柱附近按1:12自然弯折，且从柱纵筋内侧通过或锚固。

13.4.8 主次梁相交处，主梁箍筋应贯通设置，在次梁两侧的主梁中应设置附加箍筋或吊筋，附加箍筋或吊筋的直径和数量详见梁配筋图，构造做法详见国标图集22G101-1第2-39页。

13.4.9 主次梁相交处，当主次梁高度相同时，次梁下部纵向受力钢筋均应设置于主梁的下部纵向受力钢筋之上，构造做法详见附图"主次梁等高时梁下纵筋做法"图；当次梁底标高低于主梁标高时，构造做法详见附图"当次梁底标高低于主梁底标高时构造做法"图。

13.4.10 梁箍筋和预埋件不得与梁纵向受力钢筋焊接。

13.4.11 本工程部分结构图纸按《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（22G101-1）规定绘制。梁、柱的构造要求见（22G101-1）及本工程梁、柱详图。

13.5 现浇楼板及屋面板

13.5.1板构造做法除图中注明者外详见国标图集22G101-1。本工程板端部按铰接进行锚固。

13.5.2 板底部板的长向钢筋应置于短向钢筋之上；支座处板的长向负筋应置于短向负筋之下。悬挑板的配筋构造详见国标图集22G101-1第2-54页。

13.5.3 当板底与梁底齐平时，板的下筋在梁边附近按1:6的坡度弯折后伸入梁内并置于梁下部纵筋之上。

13.5.4 除图中注明者外，现浇板内分布筋根据板厚按附表选用。

现浇板分布钢筋选用表

板厚（mm）	≤80	90~120	130
分布钢筋直径、间距	Φ6@200	Φ6@150或Φ8@250	Φ8@250
板厚（mm）	140~160	170~210	220~250
分布钢筋直径、间距	Φ8@200	Φ8@150或Φ10@250	Φ10@250

13.5.5 当屋面板上部受力钢筋未双向拉通，且图中未注明防裂钢筋时，应按附表设置防裂钢筋，其与受力钢筋的搭接长度按受拉钢筋搭接长度确定，构造做法详见国标图集22G101-1第2-53页。

防裂钢筋选用表

板厚（mm）	≤140	150~180	190~250
分布钢筋直径、间距	Φ6@200	Φ6@150或Φ8@200	Φ8@200

福建省石油化学工业设计院有限公司
FUJIAN PETROCHEMICAL INDUSTRY DESIGN INSTITUTE CO., LTD.
证书编号：甲级A235004206(CLASS A A235004206)

备注 NOTES

图纸专用章 DRAWING SEAL

福建省工程勘察设计图纸专用章
福建省石油化学工业设计院有限公司
业务范围：化工石化医药行业
资质等级：甲级 证号:A235004206
有效期至：2024年09月17日

注册工程师执业章 REGISTERED ENGINEER WORK PERMIT SEAL

中华人民共和国二级注册结构工程师
姓 名：陈明环
注册号：3500420-S0001
有效期：至2025年12月

施工图审查单位 CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION AUTHORITY

施工图审查合格证书编号 SERIAL NUMBER OF CONSTRUCTION DRAWING EXAMINATION QUALIFICATION CERTIFICATE

工程名称 PROJECT

福建福海创石油化工有限公司
原料适应性技改项目配套储运及其它辅助系统设计

建设单位 CONSTRUCTION UNIT

福建福海创石油化工有限公司

审 定 AUTH'D		
工程负责人 PROJM.	付济玮	付济玮
专业负责人 SPEC.M.	陈明环	陈明环
审 核 APPR	陈新松	陈新松
校 对 CHKD	陈明环	陈明环
设 计 DRAWN	张久隆	张久隆

图名 DRAWING TITLE

混凝土结构设计说明（一）

福建省建筑设计研究院有限公司 房建一类A级 1301 施工图审查专用章

项目/建筑物 SUBJECT/BLDG	化学品仓库	单元/工段名称 UNIT/SECTION	
图号 NO.	T23005/G181S31-A706-TG-01		
设计阶段 STAGE	详细设计	日 期 DATE	2023.09
比 例 SCALE		第 张 SHEET	共 张 OF
专 业 SPEC.	结 构	版 次 REV.	1.0

TCC 中国天辰工程有限公司 CHINA TIANCHEN ENGINEERING CORPORATION

审 批	邓景华	日 期	2023.11.24

1.0A1