本图凡未加盖注册章、出图章对外无效。版权所有，不得翻制，违者必究。

建 筑	
结 构	
电 气	
给排水	
暖 通	

结构设计施工说明

一、设计依据：

1、国家有关规范及规程主要有：

《建筑结构设计可靠度统一标准》	GB50068-2018
《建筑抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010(2016版)
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010(2015版)
《混凝土结构耐久性设计规范》	GB/T50476-2019
《砌体结构设计规范》	GB50003-2011
《建筑结构荷载设计规范》	GB50009-2012
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《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
《钢结构设计规范》	GB50017-2017
《民用建筑钢结构防火构造》	06SG501
《钢筋焊接及验收规程》	JGJ18-2012
《混凝土结构施工图平法整体表示方法制图规则和构造详图设计规范》	22G101-1

2、地质勘测资料：

3、结构整体计算程序采用：STS，版本号：2021V1.4.1.4版；编制单位：中国建筑科学研究院。

二、工程基本情况：

1、工程位于江苏省东台市，±0.000由甲方根据现场自然环境条件确定，工程地上1层；结构设计使用年限：50年，结构类型：排架结构，结构安全等级：二级，基础安全等级：乙级；建筑抗震设防类别：丙类，基本设防烈度：7度(第二组)，特征周期：0.75s；基本地震加速度：0.15g，柱、梁抗震等级：三级，抗震构造措施：三级；地下水对钢筋混凝土结构中混凝土、钢筋腐蚀性详见勘探报告，场地土类别为Ⅳ类，无液化土层；基础形式：独立基础，持力层土层为2层粘质粉土。室外地坪到主楼屋面高度：4.800m，荷载：<1>轻钢屋面恒载：0.90KN/m2，轻钢屋面活载：0.50KN/m2；基本风压：0.40KN/m2；地面粗糙类别：B类；基本雪压：0.35KN/m2(雪载不与屋面活载同时考虑，两者取大值)，施工荷载不得超过设计荷载。

2、本工程结构梁柱墙采用平面整体设计方法表达形式，制图规则执行国家建筑标准设计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》的有关规定。图中未注明节点做法未注明钢筋锚固长度及搭接长度及其它构造做法按22G101-1图集施工。

3、玻璃幕墙、金属构架等非主体结构构件应由具备资质的专业单位承担设计和生产及安装，本单位仅负责主体结构中的予埋件及结构计算，结构计算已包括这些构件的重量。

4、工程施工应严格遵照国家和地方现行各有关施工规范及验收规程、规定执行。工程设计中未考虑冬季、雨季的施工措施。冬季、雨季施工时施工单位应根据以上有关规范的要求采取相应施工措施。

5、本工程设计中未考虑施工机械和施工堆料对结构的影响，施工单位应根据施工实际情况验算结构的承载力和变形并采取相应的措施。

6、施工图应经有关审查机构审查，获批准后方得施工。

三、结构材料

3.1混凝土(本项目现浇混凝土全部采用预拌混凝土，建筑砂浆全部采用预拌砂浆。)

除结施图中已有说明外，结构构件的强度等级均按以下要求：

1、基础采用C30混凝土，砌体构造柱、圈梁采用C25混凝土；垫层采用C20混凝土。

3.2钢筋、钢板及焊条

钢筋符号	钢筋牌号	强度设计值(N/mm^2)	所用焊条
Φ	HPB300	270	E43
Φ	HRB335	300	E50
Φ	HRB400、HRBF400、RRB400	360	E55

(1)钢筋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，钢结构的钢材的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的不应小于1.2。且钢筋在最大拉力下的总伸长率HPB300不应小于10%，HRB335、HRB400不应小于9.0%。当需要以强度等级较高的钢筋等强度代替原设计中的纵向受力钢筋时，应由设计人员认可后施工。

(3)预埋件采用Q235B钢材，其锚筋可采用HPB300、HPB335或HPB400级钢筋，严禁采用冷加工钢筋，预埋件的锚筋应位于构件的外层主筋内侧，锚筋与锚板间可采用T形压力埋弧焊，当锚筋直径≥20时，应采用穿孔塞焊；当采用手工焊时，焊缝高度宜≥6mm和≥0.6d(HPB235级钢为0.5d)。

(4)吊钩、吊环应采用HPB300级钢，严禁用冷加工钢筋制作。吊环埋入混凝土的深度不应小于30d，并应绑扎在钢筋骨架上。所有外露铁件均须先除锈去污后涂红丹两道，刷防锈漆两度(颜色另定)。钢筋焊接要求应符合现行有关规定，焊缝长度：双面焊≥5d，单面焊≥10d，焊缝高度≥0.5d。

3.3墙体材料

(1)±0.000以下采用MU20混凝土实心砖，Mb7.5级水泥砂浆砌筑。

(2)室外地坪以上填充墙体采用MU10非黏土烧结多孔砖，DM M7.5预拌砂浆砌筑。烧结多孔砖采用不低于M7.5级水泥砂浆，干体积密度≤1350kg/m^2。

(3)测定砂浆强度等级时，应采用同类块体为砂浆强度试块底模。加气混凝土砌块墙体按图集《13J104》施工。

四、钢筋混凝土结构的一般规定

4.1耐久性及混凝土保护层：

未经技术鉴定或设计许可，不得改变结构的用途和使用环境。

(1)混凝土结构构件的环境类别：

构件位置	室内梁、板、柱、墙	露天梁、板、柱、墙	桩基承台及基础梁
环境类别	一	二a	详见勘探报告

(2)结构混凝土耐久性基本要求：

环境类别		最大水胶比	最低混凝土强度等级	最大氯离子含量(%)	最大碱含量(kg/m3)	最小胶凝材料用量(kg/m3)
一		0.60	C20	0.30	不限制	225
二	a	0.55	C25	0.20	3.0	300
	b	0.50(0.55)	C30(C25)	0.15	3.0	300
三	a	0.45(0.50)	C35(C30)	0.15	3.0	300
	b	0.40	C40	0.10	3.0	300
弱腐蚀		0.50	C30	0.10	3.0	300
中腐蚀		0.45	C35	0.10	3.0	320

(3)构件中普通钢筋及预应力筋的混凝土保护层厚度应满足下列要求。

1).构件中受力钢筋的混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径d。

2).设计使用年限为50年，最外层钢筋保护层厚度应符合下表规定；设计使用年限为100年的混凝土结构，最外层钢筋保护层厚度应不小于下表中数值的1.4倍。

环境类别		板、墙、壳	梁、柱、杆
一		15	20
二	a	20	25
	b	25	35
三	a	30	40
	b	40	50
弱腐蚀		50(模板外移30)	50(模板外移30)
中腐蚀		50(模板外移30)	50(模板外移30)

注：(1)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；

(2)钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的保护层厚度应从垫层顶面算起。有垫层时不应小于40，无垫层时不应小于70。

(3)所有砼构件上均不得后凿洞，预留孔洞应与建筑，设备图纸仔细核对后方可浇筑砼。预留洞口位置大小未经设计人员同意不得擅自更改。

(4)混凝土结构在设计使用年限内尚应遵守下列规定：1).建立定期检测、维修制度；2).设计更换的混凝土构件按规定更换；3).构件表面的防护层，应按规定维护或更换；4).结构出现可见的耐久性缺陷时，应及时进行处理。

4.2纵向钢筋的锚固：图中未注明的节点区钢筋断点均需满足最小锚固长度LaE(抗震设计LaE)见下表，纵向受拉钢筋最小锚固长度LabE(mm)：

抗震等级	钢筋类型	C20	C25	C30	C35	≥C40
三级	Φ:HRB335	40d	35d	31d	28d	26d
	Φ:HRB400	–	42d	37d	34d	30d
二级	Φ:HRB335	44d	38d	33d	31d	29d
	Φ:HRB400	–	46d	40d	37d	33d

受拉钢筋基本锚固长度La，LaE

非抗震	抗震	注：
La=ζaLab	Lae=ζaeLa	1.la不应小于200mm
		2.锚固长度修正系数ζa按下表取用，当多于一项时，可按连乘计算，但不应小于0.6。
		3.ζae为抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取1.15。
		对三级抗震等级取1.05，对四级抗震等级取1.00。

受拉钢筋锚固长度修正系数ζa

锚固条件		ζa	
带肋钢筋的公称直径大于25		1.10	–
环氧树脂涂层带肋钢筋		1.25	
施工过程中易受扰动的钢筋		1.10	
锚固区保护层厚度	3d	0.80	注：中间时按内插值 d为锚固钢筋直径
	5d	0.70	

注：(1)在任何情况下，锚固长度不应小于250mm；

(2)HPB300钢筋端部应做180°弯钩，弯钩平直长度不应小于3d，但作受压钢筋时可不做弯钩；

(3)HRB335、HRB400、RRB400级钢筋d>25时锚固长度乘以系数1.1；

(4)环氧树脂涂层钢筋锚固长度乘以系数1.25；

(5)当锚固钢筋的保护层厚度不大于5d时，锚固钢筋长度范围内应设置横向构造筋，其直径不应小于1/4d(d为锚固钢筋最大直径)，对梁、柱等构件间距不应大于5d，对板，墙等构件间距不应大于10d。且均不应大于100d(为锚固钢筋最小直径)。

(6)抗震设计时最小锚固长度为：四级LaE=La，三级LaE=1.05La，一、二级LaE=1.15La；纵向受压钢筋最小锚固长度不小于0.7XLa。

4.3纵向受拉钢筋的最小绑扎搭接长度Lle=ζLae;

(a)当不同直径的钢筋搭接时，其Lle值按较小的直径计算。

(b)在任何情况下，Lle不得小于300mm。

(c)式中ζ为搭接长度修正系数。见下表。

同一连接区段内的纵向钢筋搭接接头面积百分率(%)	≤25	50	100
ζ	1.2	1.4	1.6

4.4同一构件中相邻纵向受拉钢筋的连接接头须相互错开，并按下表连接：

连接区段长度	绑扎搭接	机械连接	焊 接	备 注
	1.3Lle	35d	35d,且≥500	1).d为纵向钢筋最大直径 2).轴心受拉及小偏心受拉构件(如拉杆、吊柱、吊板等)不得采用绑扎搭接 3).钢筋直径d≥22时不宜采用
同一连接区段内钢筋接头面积百分率	板、墙宜≤25%			
	梁宜≤25%、应≤50%	宜≤50%	应≤50%	
	柱宜≤50%			

(1)纵向受力钢筋连接接头的位置宜避开梁端、柱端箍筋加密区；当无法避开时，应采用满足等强度要求的高质量机械连接接头，且钢筋接头面积百分率不应超过50%。

(2)在梁、柱纵筋搭接长度范围内，箍筋直径应≥0.25d，其间距不应大于搭接钢筋较小直径的5倍，且不应大于100mm。尚应在搭接接头二个端面外100mm范围内设置二个箍筋。

(3)直接承受动荷载的构件应采用机械连接，不得采用绑扎搭接，也不宜采用焊接接头。

(4)当钢筋采用焊接接头时，应符合《钢筋焊接及验收规程(JGJ18-2012)》的规定。

(5)当钢筋采用机械连接时，接头等级为1级，并应符合《钢筋机械连接技术规程(JGJ107-2016)、《带肋钢筋套管挤压连接技术规范(JGJ108-96)》中的规定。

4.5梁、柱箍筋及拉筋的弯钩及要求及箍筋形式见16G101-1图集第55、56、57页。

4.6在施工中，当需要以强度等级较高的钢筋替代原设计中的纵向受力钢筋时，应按照钢筋受拉承载力设计值相等的原则换算，替代后的纵向钢筋的总承载力设计值不应高于原设计的纵向钢筋总承载力设计值，并应满足最小配筋率和钢筋间距等构造要求，经设计院验算正常使用阶段的挠度和裂缝宽度，满足要求后方可替换。

4.7施工缝

一般情况下每层构件砼应一次连续浇筑完毕，尽量不留施工缝，如必须留应留在结构受剪力较小且便于施工处。施工缝的施工，应符合以下要求：

(1)应在砼终凝后将其表面水泥薄膜、松动的石子或软弱的砼层和杂物清除干净，并充分湿润、冲洗干净，不得积水。冬季施工时应采用防冻措施。

(2)在浇灌砼前，对水平施工缝先铺水泥净浆，再铺1:1水泥砂浆一层(10~15mm)或涂刷砼界面处理剂(对垂直施工缝先铺水泥净浆或涂刷砼界面处理剂)，并应及时浇灌砼。

4.8施工后浇带

施工后浇带位置见各施工图，做法按施工图中说明，新老砼结合面按施工缝要求处理，在后浇带砼浇筑前，与后浇带相关构件不得拆模，如拆模应增加临时支撑，直至后浇带达到设计强度。浇注时温度应低于主体混凝土浇注时的温度。浇注时日平均气温宜低于10°。浇捣后浇带的时间：伸缩后浇带应在两个月后浇筑混凝土；沉降后浇带应在主楼与裙房结构封顶后，根据沉降观测资料确定浇筑后浇带混凝土的时间。

五、基础

5.1本工程基槽开挖完毕，应会同设计勘察等有关部门组织验槽，在确定已达到设计标高后方可施工。

5.2基础施工完毕后应及时回填土，基坑回填前应排除积水及含水量高的浮土和建筑垃圾，填土采用素土按最优含水率分层压实，回填土应均匀对称进行，夯实后的干容重不得小于16kN/m2，填土的有机质含量不得超过5%。

5.3基坑(地下室周边)回填土及位于设备基础、地面、散水、踏步等基础之下的回填土，必须用粉砂土分层回填夯压密实，每层厚度不大于250mm，压实系数不小于0.94。

5.4非承重墙基础(墙高小于4米)做法见图二。

六、框架梁柱

6.1所有箍筋均为封闭环箍，绑扎箍筋末段应做成135°弯钩，钩住纵筋且弯钩末段平直长度不小于箍筋直径的10倍，也可焊成封闭环式，箍筋接头沿纵向钢筋应相互错开。

6.2梁内箍筋除单肢箍外，余采用封闭形式，并作成135°，纵向钢筋为多排时，应增加直线段弯钩在两排或三排钢筋以下弯折。

6.3梁内第一根箍筋距柱边或梁边50mm起。

6.4梁的纵向钢筋需要设置接头时，底部钢筋应在距支座1/3跨度范围内接头，上部钢筋应在跨中1/3跨度范围内接头。同一接头范围内的接头数量不应超过总钢筋数量的50%。

6.5框架梁纵筋在任何情况下均应锚固在柱纵筋内侧。

6.6梁的纵筋应均匀设置，不应并列，梁上纵筋水平净距应≥30，且≥1.5d(d为纵向钢筋的直径)，梁下部纵筋水平净距应≥25，且≥d，当梁的下部纵筋多于二层时，则二排以上纵筋的水平中距增大一倍。

6.7框架梁纵筋不应与箍筋、拉筋、预埋件焊接。

6.8当施工图中仅画出梁断面而未注明梁端筋的处理时，则其上、下钢筋均须按规定锚入支座。

6.9施工时，对跨度大于或等于4m的砼梁、板，宜按跨度的0.1~0.3%起拱；悬臂梁按悬臂长度的0.4%起拱。起拱高度不小于20mm。

6.10框架柱纵筋、剪力墙边缘构件的纵筋采用电渣压力焊接接头。

七、填充墙

未经结构专业同意，不得任意更改墙体材料、厚度、墙位置和增加隔墙。

7.1砌体施工质量控制等级B级。

7.2当墙长大于5m时，应增设间距不大于3m的砼构造柱。砼构造柱除在施工图中注明外，尚应在墙端、墙体转角、不同墙厚度墙体交接处、较大洞口(≥2000)两侧及120厚左右轻隔门框二侧、悬壁墙端部设置构造柱，混凝土小型空心砌块及加气混凝土砌块填充墙预留的门窗洞口两侧无框架柱时，应设置钢筋混凝土构造柱。构造柱必须先砌墙成马牙槎状，后浇柱。构造柱纵筋应在梁上、下预留。否则必须用结构胶植筋法植入梁内。

7.3砌体填充墙应沿柱或砼剪力墙全高，每隔500mm左右设置2Φ6拉结筋，拉结筋伸入墙内长度，沿填充墙全长设置。所有砌体墙在相互连接处以及砼构造柱与砌体相互连接处均应设置上述拉结筋。

八、其它

8.1沉降观测：本工程施工中及建成后应做好沉降观测及记录。

(1)沉降观测点位置：当图中未详注时，应在房屋四角转角处以及中间每隔10m~15m的轴线上可观测到的墙、柱上设置。

(2)观察点埋置构造见《建筑变形测量规程》(JGJ8-2016)中附录C。

(3)水准点：不少于两个，设置在距建筑物30m~80m稳定可靠的土层内或沉降已稳定的建筑物上；

(4)观察要求：观察点稳固后即可开始，以后每层一次直至完工。完工当年每3个月测一次共四次，第二年6个月一次，第三年起每年一次直到稳定。

(5)未详之处参见《建筑变形测量规程》(JGJ8-2016)中"5沉降观测"章节。

8.2防雷接地做法见有关电施图，预埋件锚脚与梁柱主筋相碰时，应将锚脚弯折至主筋。

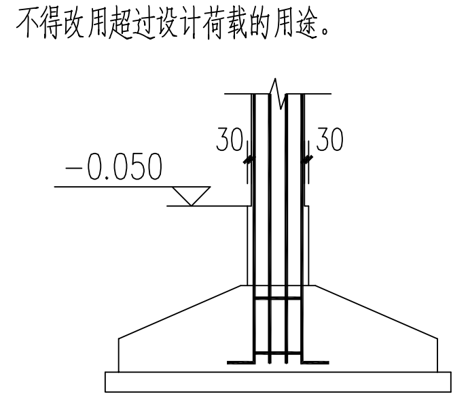
8.3施工应遵守国家与当地现行的各有关工种的施工质量验收规范或标准。

8.4当施工图中对本说明中的要求未注明或未满足时，应按本说明中的要求设置或与我院联系。

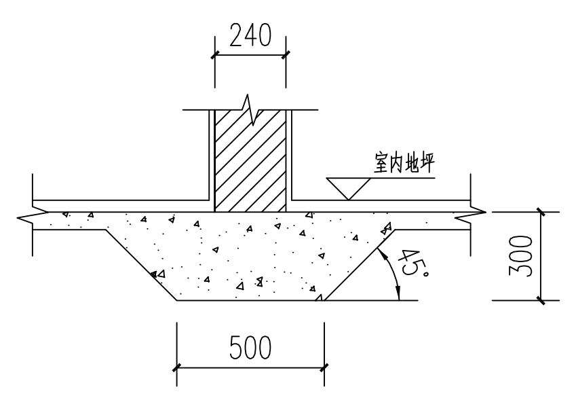
8.5当本说明与图纸中的附注、说明或详图有矛盾时，以后者为准，并应尽快与设计单位联系以确认。

8.6本说明及施工图中未详的构造要求及平面表示，参见国标及图集16G101-1《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》及苏G02-2019《建筑物抗震构造详图》图集中抗震设防烈度7度的有关规定。

8.7业主在本建筑使用期间，应进行正常的维护工作，未经技术鉴定或设计许可，不得任意改变结构主体，不得改用超过设计荷载的用途。



图一



图二

钢结构设计施工说明

一、设计依据

1.本工程设计所依据的主要标准及法规为：

《钢结构设计规范》	GB50017-2017
《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》	GB51022-2015
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》	GB50018-2002
《钢结构焊接规范》	GB50661-2011
《钢融化焊对接接头射线照相和质量分级》	GB3323-2005
《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》	GB11345-89
《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》	JGJ82-2011
《涂装前钢材表面锈蚀分级和防锈等级》	GB8923-88
《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2008
《钢结构防火涂料应用技术规程》	CECS24-90
《碳素结构钢》	GB/T700-2006
《低合金高强度结构钢》	GB/T1591-2008
《厚度方向性能钢板》	GB/T5313-2010
《钢结构工程施工质量验收规范》	GB50205-2001
《多、高层民用建筑钢结构节点构造详图》	16G519
《建筑钢结构防火结施规范》	GB51249-2017
《钢结构防火涂料》	GB14907-2018
《钢结构防火涂料应用技术规范》	CECS 24:90
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014(2018修订版)
《钢结构工程施工质量验收规范》	GB 50205-2001

二、材料

1.钢结构构件材料

本工程所采用Q235钢，系指牌号为Q235-B的钢材，其化学成分和力学性能应符合国家标准《低合金高强度结构钢》(GB/T1591)的规定。所有钢材均应具有相应的屈服强度、抗拉极限强度、伸长率、冲击韧性、冷弯试验和碳、硫、磷含量的合格保证。当钢板厚度≥40mm时，尚应满足国家标准《厚度方向性能钢板》(GB/T5313)所规定的Z15级的截面收缩率指标。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，钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率应大于20%，钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性。

2.焊条、焊丝和焊剂

手工焊接用焊条性能应符合国家标准《碳钢焊条》(GB/T5117)和《低合金钢焊条》(GB/T5118)的规定。自动焊接或半自动焊接所用焊丝和焊剂性能应符合国家标准《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》《低合金钢埋弧焊用焊剂》(GB12740)、《熔化焊用钢丝》(GB/T14957)的规定。(GB/T5293)、CO_2气体保护焊所用实芯焊丝性能应符合《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》(GB/T8110)的规定。

施工单位应根据相关标准、规程的要求，结合本工程的具体条件，并考虑在焊接过程中防止钢板层状撕裂的工艺措施等要求等经济合理地选用焊条、焊丝和焊剂。选用原则是焊缝金属的力学性能不能低于主体金属的力学性能，且应与主体金属力学性能匹配，使焊缝金属与母材的力学性能基本一致。需要提醒的是力学性能不仅仅指强度，而应是包括韧性、塑性、抗裂性等在内的综合力学性能。

本工程设计者对具体的选择推荐如下，施工方在没有可靠依据的情况下应采纳本建议：Q235钢材的连接：手工电弧焊采用E43XX型焊条；自动焊及半自动焊采用F4AX型焊剂H08A或H08MnA焊丝；CO_2气体保护焊采用ER49-1型焊丝。Q355钢材的连接：手工电弧焊采用E50XX型焊条；自动焊及半自动焊采用F50XX型焊剂H08A、H08MnA或H10Mn2焊丝；CO_2气体保护焊采用ER50-3型焊丝。不同钢种的母材连接宜采用与强度较低的母材相匹配的焊条、焊丝和焊剂；厚板的焊接连接及直接承受动力荷载的焊接连接应选用低氢型或冲击韧性较好的焊条、焊丝和焊剂。

3.螺栓

本工程中采用的螺栓分普通螺栓和高强螺栓两种。普通螺栓系指4.6级普通C级螺栓，默认规格为M16。高强螺栓系指10.9级大六角头摩擦型高强度螺栓。图中未注明螺栓均为高强螺栓。本工程中的安装螺栓采用普通螺栓。

普通螺栓应符合国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》(GB3098.1)和《六角头螺栓C级》(GB/T5780)的规定。高强度螺栓应符合国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》(GB/T1228)、《钢结构用高强度大六角螺母》(GB/T1229)、《钢结构用高强度垫圈》(GB/T1230)、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件(GB/T1231)的规定。

高强螺栓为摩擦型连接，接触面抗滑移系数$\mu \geq 0.35$。高强螺栓在连接处构件接触面的处理方法：钢丝刷清除浮锈。高强度螺栓的设计预拉力值按《钢结构设计规范》(GB50017-2003)的规定采用。

4.焊钉(栓钉)和锚栓

本工程采用圆柱头焊钉(栓钉)，除注明外直径为16mm，材质为Q345。其质量应符合国家标准《圆柱头焊钉》(GB/T10433)的规定。锚栓由专业钢结构加工厂用材质牌号为Q235的钢棒制成。

5.预埋板材质为Q235钢。

三、连接构造要求

1.焊缝连接

梁与柱刚性连接时，柱在梁翼缘上下各500mm的范围内，柱翼缘与柱腹板间或箱型柱壁板间的连接焊缝应采用全熔透坡口焊缝。

施工单位务必根据本工程的具体情况，严格依据现行国家标准、规程的规定，对钢结构的焊接工艺及流程进行优选和实施。应根据相关规定和自身经验来确定是否需要采用焊前预热和焊后热处理等特殊措施，确保焊接质量。焊接应尽量采用工厂焊接并优先采用自动或半自动焊接。钢结构的焊接连接应符合国家标准《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ81)的规定，焊缝的分级应符合国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205)的规定。

所有对接焊缝均应焊透，实现该处母材的等强连接，焊缝长度除注明外均为满焊。施焊时必须设置垫板及引弧板。其是否需要坡口及坡口形式和尺寸应由施工单位根据国家现行相关标准、自身的经验以及连接的具体情况确定。

角焊缝默认为等边角焊缝，长度除注明外均为满焊。必须保证本图中的焊脚尺寸hf全部有效，即应保证焊缝连接处板件间的间隙b≤1.5mm(应尽可能使b=0)；当确因客观条件所限而无法保证时，施工单位可按焊缝的计算厚度he相等的原则进行换算，加大hf，但加大后的hf仍应满足相关规定及构造要求。角焊缝的表面应做成凹形或直线形。角焊缝围焊的转角处必须连续施焊；非围焊的情况下如角焊缝的端部正好在构件连接的转角处，则应在该处作长度为2hf的绕角焊，绕角处亦需连续施焊。对接焊缝质量等级不低得于二级。角焊缝质量等级不得低于三级。

2.螺栓连接

普通螺栓孔宜采用钻成孔，孔径应比螺栓公称直径大1.5~2.0mm。安装完毕，不得点焊螺帽或打乱丝扣。结构安装完毕后，对能起到镶边紧固作用的安装螺栓应保留作为永久螺栓。

高强螺栓孔应采用钻成孔，孔径应比螺栓公称直径大1.5~2.0mm。高强螺栓不得重复使用，安装完毕，不得点焊螺帽和打乱丝扣。当不同板厚连接须设置填板时，填板表面应作与母材相同的表面处理。当环境温度高于150°C时，应采取隔热防护措施；运到工地的高强螺栓连接副，施工单位应复验其产品质量；制造厂对摩擦面进行处理后应通过实验确认其抗滑移系数符合设计要求，并在工地上于安装前进行复验；对栓焊混合连接应采用先栓后焊的按装顺序。高强螺栓的材料复验及施工应符合《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》(JGJ82)的规定，并且应有详细的原始记录，以备进行质量检查。

四、制作、运输和安装

钢结构的制作、运输和安装(以下简称施工)必须由具备相应资质的钢结构施工单位进行。钢结构的施工应符合国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205)的规定。

钢结构的施工方案应由施工单位根据本工程的具体情况和自身的经验认真拟订。应充分考虑施工过程中可能出现的各种不利因素，采取可靠的施工措施，必要时须进行施工阶段的力学分析，确保最终施工完毕的结构符合设计图要求。

构件下料前均应按1:1的尺寸进行放样，构建制作完成后，应在工厂进行预组装。吊装应从设有刚性支撑一跨装起，钢构件安装及时安装支撑及其他连接或必要支撑，以保证结构的稳定性。所有上部构件的吊装必须在下部结构就位，校正并系牢后方可进行。梁柱节点施焊程序为先焊钢梁下翼缘，再焊上翼缘。应在一端节点焊完毕后再焊另一端，不可两端同时施焊。现场工件的定位焊为正式焊的一部分，故其焊接质量要求等同于正式焊。定位焊应避免在构件的棱角和端部等部位。定位焊的焊接顺序与主要的焊缝相同，定位焊的长度不得小于最薄薄焊件厚度的四倍且不宜大于40mm。

在雨天、四级以上大风或环境相对湿度大于80%等气候条件下，现场焊工作应立即停止。之后施焊，应保证钢材表面不残留水份(用加热方法把水分彻底清除)。

五、防腐与防火

钢结构的防腐与防火涂装工程应由专业的涂装工程师进行设计。本工程结构设计者仅对涂装要求作如下建议，如建设方没有认可其它专业设计，则认为其要求施工方应采纳本建议。

1.防腐

钢结构涂装工程应在构件制作质量经检验符合标准后进行。防腐涂装的技术条件应符合国家标准《涂装前钢材表面锈蚀和防腐蚀等级》(GB8923)、《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB500046)与《钢结构管道涂装技术规程》(YB/T9256)的规定；质量验收应符合《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205)的规定。

构件钢材表面的原始锈蚀等级不得低于B级，构件在除锈前应仔细清除油垢、毛刺、药皮、焊渣等。采用喷射(丸、砂)除锈，除锈等级应达Sa21/2级。

室内部位的钢构件涂装采用环氧富锌类底漆，环氧富锌中间漆，防火涂料(颜色由业主定)。室内构件干漆膜厚度要求为：底漆≥50μm、中间漆≥50μm，外涂防火涂料(颜色由业主定)。

雨棚部分钢构件涂装采用环氧富锌类底漆两遍，环氧富锌中间漆两遍干漆膜厚度要求为：底漆≥60μm、中间漆≥60μm。

钢构件表面处理后到涂底漆的时间间隔不应超过6小时，并应在此期间保持构件表面的清洁，严禁沾水和油污。安装连接处应在施工完毕后清除焊渣、污物等再进行涂装。构件出厂安装前，构件的摩擦连接面工地焊缝两侧各50mm范围内作除锈处理不作涂装。对于露天或侵蚀性介质环境中使用的螺栓，除进行涂装处理外，尚应对其连接板板缝及时用油膏或腻子等封闭。构件现场安装完毕后，应将预留不作涂装部分，运输及安装、焊接过程中涂层破坏的部分进行补涂。补涂应达到与前述涂装要求相同的防腐效果。钢柱脚等埋入地下的部分应以C15抗渗混凝土包裹(厚度不小于50mm)，并包出地面不小于150mm。柱脚所埋入的部分表面应作除锈处理但不做涂料涂装。

2.防火

2.1.建筑耐火等级为二级。

2.2.防火设计内容：钢构件的耐火极限、防火涂料类型及热物理指标和涂层厚度：

a. 钢柱：耐火极限2.5h，采用非膨胀型防火涂料，涂层厚度详见钢架详图。

女儿墙钢柱、柱间支撑：耐火极限2.5h，采用非膨胀型防火涂料，涂层厚度不得低于40mm。

b.钢梁：耐火极限1.5h，采用非膨胀型防火涂料，涂层厚度详见钢架详图。

c.檩条、墙梁、屋面支撑、系杆：耐火极限1.0h，采用薄涂型钢结构防火涂料，涂层厚度不得低于5.5mm。

2.3.本工程钢材采用普通钢，钢材比热为600(J/kg*℃)，防火涂料采用非膨胀型防火涂料，传热导系数0.1W/(m*℃)，密度680kg/m^3，比热1000J/(kg*℃)。

2.4.初始室内温度20摄氏度，热对流传热系数25W/(m^2*℃)保护层类型为梁柱截面周边类型，

2.5.防火涂料技术要求：

a. 非膨胀型防火涂料不应含有石棉和玻璃纤维等有害物质，不宜采用苯类溶剂类产品。

b. 防火涂料应具有良好的变形能力和粘结性，在任何阶段均不能开裂、空鼓和脱落，也不能有流坠和乳突现象。

c. 防火涂料的理化性能和热物理性能报告，应报业主和设计院结构工程师审批，确认后方可采购、施工。

d. 防火涂料质保期应不低于30年，不分解、不粉化、隔热防火性能不降低。

e. 防火涂料应与防腐涂层、找平腻子具有相容性。

f. 非膨胀型室内防火涂料尚应满足如下要求：

(1)应采用具有低碳环保性能的石膏基质防火涂料，任何耐火极限下的涂层厚度均不能低于15mm。

(2)防火涂料粘结强度不低于0.04 MPa，抗压强度不低于0.3 MPa，干密度应不大于500 Kg/m3。

(3)防火涂料进场后应按批次对性能指标进行复验，达到设计文件要求后方可施工、验收。

(4)防火涂料采用机械喷涂工艺施工，涂层厚度30mm及以下，连续喷涂，一次成型；45mm 以下分2道分层施工，第一遍厚度8~12mm，余下厚度第二遍完成，两遍施工间隔15分钟。

g. 非膨胀型室外防火涂料尚应满足如下要求：

(1)应采用具有低碳环保性能的水泥基质防火涂料，任何耐火极限下的涂层厚度均不能低于15mm。

(2)防火涂料粘结强度不低于0.04 MPa，抗压强度不低于0.5 MPa，干密度不大于650Kg/m3。

2.6.构件采用防火涂料进行防火保护时，其高强度螺栓连接处的涂层厚度不应小于相邻构件的涂料厚度。

2.7 本工程所选用的钢结构防火涂料与防锈蚀油漆(涂料)之间应进行相容性试验，试验合格后方可使用。

3.本工程钢结构涂装的维护年限为：室内构件10年，室外构件6年。建设单位在使用过程中对钢结构腐蚀进行定期检查和维修，届时应视前期涂装的涂料颜色符合建筑要求，劣化程度和钢材的锈蚀情况，按相关标准的规定重新进行表面处理和防腐涂装。并制定防腐蚀维护计划。

六、其它事项及补充

1.钢板的拼接应采用质量等级为二级以上的对接焊缝实现等强连接。纵横两个方向的对接焊缝应采用T形交叉。

2.焊接组合H形、T形或箱形构件腹板与翼缘的连接采用对接焊缝。

3.构件的拼接默认为采用全焊接头。焊缝为对接焊缝。H形、T形或箱形构件的拼接应采用翼缘板与腹板拼接接缝错位的形式。翼缘板、腹板的拼接缝应避免与加劲板重合并与之相距至少200mm。

4.钢梁的横向加劲板应与上翼缘刨平顶紧后施焊。柱脚处柱翼、腹板和加劲板，梁支座支承板下端要求刨平顶紧后施焊。

5.所有悬挂设备管线的支吊架与主结构连接时，未经设计许可均不得在主结构上钻孔或烧焊。

6.跨度大于10米的钢梁，为改善外观条件，若图纸中无特别说明，按3%起拱。

7.彩色钢板说明：

屋面采用彩色钢板(基材净厚0.60mm)；屋面钢板为屈服强度不小于300MPa，其余钢板为高强度板，符合ASTM A653M GRADEE之规定，亦即其屈服强度为550MPa。

收边泛水：原色板总厚≥0.6mm，彩色板总厚度≥0.63mm，为中强度板，屈服强度不小于300MPa。

钢板镀层：彩色钢板经连续热浸镀铝锌处理，镀铝锌量符合ASTM A792M AZ150之规定，亦即其标称镀铝锌量为150g/m2，其余彩色钢板经连续热浸镀铝锌处理，镀铝锌量符合ASTM A792M AZ150之规定，亦即其标称镀铝锌量为150g/m2。

未注明的做法，如防水等，详压型钢板图集。

8.本套图纸为钢结构设计图，必须由具备相应资质的钢结构专业制作、安装单位(以下简称施工单位)深化为钢结构施工详图后方可进行施工。施工详图的深化，应以本图为依据，不得擅自变更本图中的设计。

苏州立诚
建筑设计院有限公司
SU ZHOU LI CHENG
ARCHITECTURAL DESIGN INSTITUTE
建筑行业（建筑工程）甲级 风景园林工程专项乙级
工程设计市政行业乙级 设计资质证书号:A232060448
工程勘察岩土工程专业甲级 勘察资质证书号:B232059803

正式图		条件图		版次	

盖章 SEAL

江苏省工程勘察设计出图专用章
苏州立诚建筑设计院有限公司
资质证书编号 A132004980 B132004980 A232060448
江苏省住房和城乡建设厅监制(E)
有效期至二0二五年六月三十日

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名：张 猛
注册号：3206048-S003
有效期：至2025年12月

审 定 AUTHORIZED BY	徐红涛	
项目负责人 PROJECT DIRECTOR	石 卉	石卉
专业负责人 DISCIPLINE RESPONSIBLE BY	张 猛	
审 核 AUDITED BY	张 猛	
校 对 CHECK BY	许 慰	许慰
设计制图 DESIGNED&DRAWING BY	朱 瑾	朱瑾

建设单位 CLIENT
东台市种畜厂

工程名称 PROJECT
种牛舍

图 名 DRAWING NAME
结构设计施工说明

设计编号 DESIGN NO.		阶 段 STATUS	施工图
张 数 CODE		专 业 SPECIALTY	结 构
日 期 DATE	2024.09	图 号 DRAWING NO.	结施-01