工艺			总图			电气	
设备			建筑			热力	
外管			结构			暖通	
环保			自控			给排水	

门式刚架结构设计说明

表10.1 混凝土保护层最小厚度(单位:mm)

环境类别	基础底面	基础侧、顶面	基础梁
二a类	40	30	30
二b类/三a类	40	40	40

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。

3 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的要求，且不得小于15mm。

4 其它未注明者均按国标图集《22G101-3》第2-1页执行。

10.2 钢筋的锚固和连接

10.2.1 钢筋的锚固和连接要求详见国标图集《22G101-1》第2-2~2-6页。

10.2.2 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、梁、基础的钢筋连接形式、接头位置及接头百分率要求详见《22G101-1》及《22G101-3》相关节点。

10.2.3 柱纵向受力钢筋应优先采用机械连接或焊接，也可以采用绑扎搭接。
轴心受拉及小偏心受拉构件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接，本设计中凡注明偏拉构件时施工单位应注意执行；其他构件中的钢筋采用绑扎搭接时，受拉钢筋的直径不应大于25mm，受压钢筋的直径不大于28mm。

10.2.4 机械连接接头的性能等级应为Ⅱ级，当在同一连接区段内钢筋接头面积百分率为100%时，应选Ⅰ级接头。
机械连接和焊接的接头类型及质量应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18-2012的规定。

10.3 基础联系梁(JLL-xx)配筋构造要求详见国标图集《《22G101-3》》第2-49页"基础联系梁JLL配筋构造(一)"；支承在基础梁上的次梁端部按铰接进行锚固，具体构造做法参见《22G101-1》图集第2-40页。

11 焊接材料

11.1 手工焊接所用的焊条应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117-2012的规定，所选用的焊条型号应与主体金属力学性能相适应。

11.2 自动焊或半自动焊用焊丝应符合现行国家标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957-1994、《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T 8110-2020、《非合金钢及细晶粒钢药芯焊丝》GB/T 10045-2018的规定。

11.3 埋弧焊用焊丝和焊剂应符合现行国家标准《埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求》GB/T 5293-2018的规定。

11.4 当不同强度的钢材连接时，采用与低强度钢材相适应的焊接材料。

11.5 钢架柱脚、钢架梁拼接节点、柱拼接节点的对接焊缝，采用低氢型焊条或冲击韧性较好的焊条。

11.6 钢结构的焊接详细技术及质量要求见《钢结构焊接规范》GB 50661-2011。

12 钢结构制作

12.1 所有钢结构构件的制作与安装应严格按照现行国家规范《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020中的有关规定及所选标准中的有关要求进行。

12.2 钢结构制作前应全面熟悉本套图纸，对现场已施工的下部结构尺寸及标高进行认真核对，并核对相关设备实际订货资料，对特殊构件要求按1:1放样，并应在安装前进行试拼装。本主项钢结构工程施工单位应具备相应的钢结构施工资质，并应有安全、质量和环境管理体系，钢结构工程实施前，应根据设计图纸编制安装工程施工组织设计和施工详图。

12.3 钢结构焊接前应根据材料的种类、焊接材料、焊接接头的型式及工艺方法分别进行焊接工艺评定，并根据工艺评定合格的试验结果和数据，编制焊接工艺文件。

12.4 钢结构施焊的焊工必须经考试合格并取得合格证书，持证焊工必须在其考试合格项目及认可范围内施焊，在操作过程中应严格按照焊接工艺文件规定的焊接方法、工艺参数进行焊接；

12.5 焊缝要求饱满，不得有夹渣、未焊透气孔、咬肉等缺陷。

12.6 焊条、焊剂、药芯焊丝、熔嘴等在使用前，应按其产品说明书及焊接工艺文件的规定进行烘焙和存放。

12.7 焊缝质量等级要求如下(图中注明者除外)：所有等强对接连接、T型对接连接的全熔透焊缝的质量等级为二级，贴角焊缝的质量等级按三级质量级别要求，图中未注明的角焊缝最小焊脚尺寸为6mm，一律满焊。

12.8 对接接头、T型接头和要求全熔透的角部焊缝，应在焊缝两端配置引弧板和引出板，其材质应与焊件相同或通过试验选用，手工焊引板长度不应小于60mm，埋弧自动焊引板长度不应小于150mm，引焊到引板上的焊缝长度不得小于引板长度的2/3。

12.9 除特别注明外本套图中所示的坡口焊缝均为完全焊透焊接，其坡口各部分尺寸(b、p、α)及允许偏差应根据焊接方法、坡口形状、板件厚度及焊接位置等严格执行《钢结构焊接规范》GB 50661-2011附录A中的有关规定。

12.10 焊接H型钢翼板与腹板间的角焊缝采用埋弧自动焊或气体保护焊，具体要求见GB/T 33814-2017。

12.11 对于焊缝较密集的节点或构件应选择合理的焊接工艺施焊，焊接完成后应采取有效措施消除焊接应力。

12.12 板材切割可用采数控火焰切割机或数控等离子切割机进行切割，切割面质量应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020中的有关规定。

12.13 构件加工制作过程中应采取有效措施减小因切割、焊接产生的变形。

12.14 焊接型钢翼缘板、腹板的下料，对于每一直条的两边，必须同时切割，且应一次切好，以免造成弯曲和切割缺口等；考虑到焊缝宽度方向的收缩，焊接型钢翼缘板、腹板的下料宽度取正公差0~2mm，不得取负公差。

12.15 材料的切割、矫正、边缘加工应保证不损伤材料组织，不损伤钢材材质，不得有影响结构的冲点和伤痕缺陷。

12.16 端板、肋板等构件，不允许拼接，所有构件端面、焊缝端面均应打磨平整，保证外观质量，加劲肋、节点板边缘应切割平整。

12.17 节点中钢板切角除注明外均为[illegible]，焊接梁的横向加劲肋与翼缘板、腹板相接处应切角，当作为焊接工艺孔时，切角采用半径R=30mm的1/4圆弧。

12.18 所有构件上的螺栓孔应按设计要求的直径采用钻成孔，现场不得随意扩钻。

12.19 当钢结构构件需弯折时，不得采用冷弯方法加工。

12.20 所有需现场拼接的构件端部的坡口、铣边应按设计图纸要求完成，并采取防油污、防损伤等保护措施。

12.21 构件加工制作完成后应对构件进行检查，对变形超标的构件应以机械或火焰矫正调直，具体做法应符合相应标准、规范的相关规定。

12.22 图中采用的安装螺栓除注明者外，为M12~M16的4.6级(C级)普通螺栓，该安装螺栓仅用于构件临时定位使用，定位完成后应立即按照图集要求进行焊接施工，在确保构件安装精度、安全和焊接质量的前提下可根据现场实际安装方案由施工单位取舍。构件上安装螺栓孔的直径应比螺栓直径大1~2mm，螺栓孔中心间距>3do(do为螺栓孔径)，螺栓孔至构件边缘的间距>2do(do为螺栓孔径)。

12.23 图中所示的其他普通螺栓的要求见各张图纸说明或所选标准图集说明。

12.24 圆柱头焊钉 圆柱头焊(栓)钉连接件的质量应符合现行国家标准《电弧螺柱焊用圆柱头焊钉》 GB/T 10433-2002的规定。

12.25 施工放样时，所有支撑节点板在连接杆件每侧的夹角(除注明外)不小于30°。

12.26 高强螺栓孔径比螺栓直径大1.5~2mm。

13 涂装

13.1 钢结构除锈和涂装工程应在构件制作质量经检验合格后进行，表面处理后到涂底漆的时间间隔不应超过4h，处理后的钢材表面不应有焊渣、灰尘、油污、水和毛刺等。

13.2 涂装应在适宜的温度、湿度和清洁环境中进行，涂装固化温度应符合产品说明书的要求；当产品说明书中无要求时，涂装固化温度为5℃~38℃，施工环境相对湿度大于85%时不得涂装，涂膜固化时间与环境温度、相对湿度和涂料品种有关，每道涂层涂装后，表面至少在4h内不得被雨淋或沾污。

13.3 钢结构涂装前应对构件表面进行处理，本设计构件表面处理方法应以喷射除锈作为主要除锈方法，手工和动力工具除锈仅作为喷射除锈的补充手段，除锈质量等级不应低于《涂覆涂料前钢材表面处理—表面清洁度的目视评定》GB/T 8923.1~4中规定的Sa2.5级，并应满足所采用防腐涂料产品说明书中对除锈等级的要求。

13.4 除特殊注明外(如防火、镀锌等)，本工程所有钢结构(钢构架、平台及外露铁件)表面均应采用如下总干膜厚度为200μm的油漆涂层(根据材料的特性确定每层的厚度)。

13.4.1 环氧富锌底漆，锌粉含量80%；干膜厚度不小于70μm；

13.4.2 环氧云铁中间漆；干膜厚度不小于70μm；

13.4.3 厚浆型脂肪族聚氨酯面漆；干膜厚度不小于60μm。

13.5 钢结构防腐层设计使用年限>10年，腐蚀等级按弱腐蚀考虑，选择涂料时应考虑底漆与除锈等级匹配，以及底漆与面漆的匹配，不应采用带锈涂料(有化学腐蚀作用)作防腐涂料。

13.6 所有钢构件的防腐，除需焊接的部位外均应在构件吊装前完成，钢结构安装完毕后，应对工地焊接部位、紧固件以及防锈受损的部位进行补漆，高强螺栓连接的摩擦面均不得涂漆，高强螺栓连接部位的涂装，须在终拧后进行。

13.7 工程交付使用后，业主应按防腐厂家说明书要求对防腐涂层作定期维护。

13.8 檩条及拉杆表面采用热浸镀锌处理，表面质量等级不低于《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 2518-2019中的FB级。

13.9 钢结构防火：钢构件的耐火保护应严格按照《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018年版)中的有关规定执行。

13.9.1 钢结构的耐火保护范围：图中所有梁、柱、柱间支撑、吊车梁、水平支撑、系杆及其连接板件均需要进行防火保护。

13.9.2 耐火等级为二级时，涂有耐火层构件的耐火极限：柱及柱间支撑不低于2.5小时，梁不低于1.5小时，吊车梁不低于1.5小时，水平支撑及系杆不低于1.0小时。
钢结构节点的防火保护应与被连接构件中防火保护要求最高者相同。

13.9.3 涂装顺序。 对于无防火钢结构，除锈后应做防腐蚀涂装涂装，底漆-中间漆-面漆；对于有防火要求钢结构，如果选用膨胀型防火涂层：对于室内钢结构除锈后涂装顺序为：底漆-中间漆-防火涂层；对于室外钢结构除锈后涂装顺序为：底漆-中间漆-防火涂层-防腐蚀面层(40~60μm)，当采用具有防腐蚀功能的防火涂料时，可不设防腐蚀面层；防火涂料如果选用非膨胀型防火涂层，无论室内外涂装顺序均为：底漆-中间漆-防火涂层。

13.9.4 本主项钢构件的耐火层采用防火涂料，且该防火涂料应能适应于烃类火灾，防火材料应选用室外型钢结构防火涂料，所采用的防火涂料的性能、涂层厚度、质量要求应符合国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907-2018，且须经具有相应资质的检验机构检测合格后方可使用，防火涂料应与构件表面的防腐涂料在常温和高温下应具有很好的理化和耐火性能的相容性，防火性能和其与基层的粘结强度应满足相关规范要求，出具相容性报告，防火涂料厚度应根据标准耐火试验数据，并考虑其老化作用对耐火时间的影响确定。钢结构涂装应先在构件表面涂覆防腐蚀底层涂料及防腐中间层涂料，待防腐涂层干膜固化后再涂刷防火涂料，如还需要涂刷防腐蚀面层，则待防火涂层干膜固化后再涂刷防腐蚀面层涂料。涂装结束后，涂层应自然风干后方可使用，化学反应类形成的涂层，常温养护时间不应小于7天。非膨胀型防火涂层有下列情况之一时，应在构件表面设置拉结镀锌钢丝网：a.厚度大于20mm；b.表面尺寸大于500mmx500mm；c.粘结强度小于0.05MPa。镀锌钢丝网规格采用丝径ϕ0.5mm~ϕ1.5mm、网孔20mmX20mm~50mmX50mm；涂层拐角可做成直角或半径为10mm的圆弧形。

14 构件的运输和安装

14.1 钢结构的运输和临时堆放时应按施工组织设计进行，必须保证结构的稳定性和不导致永久性变形。

14.1.1 成品钢构件在运输过程中和临时堆放时，应用衬垫件垫平摆放，防止构件变形、碰伤和污染。

14.1.2 成品钢构件在运输过程中和临时堆放时的衬垫件摆放位置、数量及构件叠放层数须经计算确定，并应符合有关规定。

14.1.3 临时堆放场地须经处理后方可使用，以避免因承载力不足、变形过大或平整度等因素对构件产生不良影响。

14.1.4 成品钢构件在运输和临时堆放期间应采取有效的防护措施，特别应注意对衬垫和起吊点部位的重点保护，以免破坏构件表面防护涂层。

14.1.5 对超长构件，在运输和临时堆放期间应采取措施保证其刚度，防止构件因起吊、堆放产生永久变形。

14.2 钢构件安装前，应对构件的外形尺寸，螺栓孔位置及直径、连接件位置、焊缝、摩擦面处理、防腐涂层等进行详细检查，对构件的变形、缺陷，应在地面进行矫正、修复，合格后方可安装。

14.3 钢构件安装前必须取得基础、支座验收的合格资料。

14.4 主构件的安装应符合下列规定：

14.4.1 安装顺序宜先从靠近山墙的有柱间支撑的两端刚架开始，在刚架安装完毕后应将其间的檩条、支撑、隅撑等全部装好，并检查其垂直度，以这两榀刚架为起点，向房屋另一端顺序安装。

14.4.2 刚架安装宜先立柱子，将在地面组装好的斜梁吊装就位，并与柱连接。

14.4.3 钢结构安装在形成空间刚度单元并校正完毕后，应及时对柱底板和基础顶面的空隙采用二次灌浆和外包混凝土的施工。

14.4.4 对跨度大、侧向刚度小的构件，在安装前要确定构件重心，应选择合理的吊点位置和吊具，对重要的构件和细长构件应进行吊装前的稳定性验算，并根据验算结果进行临时加固，构件安装过程中宜采取必要的牵拉、支撑、临时连接等措施。

14.4.5 在安装过程中，应减少高空安装工程量，在起重设备能力允许的条件下，宜在地面主拼成扩大安装单元，对受力大的部位宜进行必要的固定，可增加铁扁担、滑轮组等辅助手段，应避免盲目冒险吊装。

14.4.6 对大型构件的吊点应进行安装验算，使各部位产生的内力小于构件的承载力，不至于产生永久变形。

14.5 钢结构安装过程中，现场进行制孔、焊接、组装、涂装等工序的施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020的有关规定。

14.6 钢结构构件在运输、存放、安装过程中，被破坏的涂层部分及安装连接处，应在结构安装完成并固定后，按有关规定补涂。

14.7 钢构件在吊装前应清除表面上的油污、冰雪、泥沙和灰尘等杂物。

14.8 钢构件定位(除图中特别注明者外)：H型钢、工字钢均以中心为准；槽钢、角钢以肢背为准，当孔边梁或边梁为槽钢时，除注明者外槽钢背均朝向孔或外侧。

14.9 檩条、墙梁、屋面板及墙板的安装应符合现行相关规程的规定。

14.10 安装高强螺栓时，构件的摩擦面应保持干燥，严禁雨中作业。

14.11 高强螺栓的紧固应根据现行施工规程的要求，用扭矩法或转角法施工。

15 其他：

15.1 未经设计人员同意，不得进行材料代用。

15.2 钢构的施工与验收应严格遵守《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020规定。

15.3 除特别注明外本套图纸中所注楼层或平台标高均为楼面梁或平台梁顶面标高。

15.4 本套图纸中所有设备支座应待设备到货核对尺寸无误或经设备制造商确认后方可施工。

15.5 土建施工单位与钢结构制作、安装单位应密切配合，施工中如遇特殊情况，请及时与设计人员联系协商处理。

15.6 本套图纸和本说明未及之处按本项目结构设计总说明和现行国家有关规范执行。

15.7 遇冬、雨季施工时，施工单位应根据有关施工规范采取相应措施。

15.8 施工中若遇其他问题应及时与设计院联系解决。

16 危险性较大的分部分项工程安全管理要求

16.1 施工单位应在施工前组织工程技术人员依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第37号)、"关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知"(建办质(2018)31号)以及《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南》(建办质(2021)48号)编制专项施工方案，明确相应的安全管理措施，确保施工人员安全。

16.2 危险性较大的分部分项工程范围

16.2.1 基坑工程

(1)开挖深度超过3m(含3m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

(2)开挖深度虽未超过3m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

16.2.2 模板工程及支撑体系

(1)各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程。

(2)混凝土模板支撑工程：搭设高度5m及以上，或搭设跨度10m及以上，或施工总荷载(荷载效应基本组合的设计值，以下简称设计值)10kN/m²及以上，或集中线荷载(设计值)15kN/m及以上，或高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

(3)承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。

16.2.3 起重吊装及起重机械安装拆卸工程

(1)采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在10kN及以上的起重吊装工程。

(2)采用起重机械进行安装的工程。

(3)起重机械安装和拆卸工程。

16.2.4 脚手架工程

(1)搭设高度24m及以上的落地式钢管脚手架工程(包括采光井、电梯井脚手架)。

(2)附着式升降脚手架工程。

(3)悬挑式脚手架工程。

(4)高处作业吊篮。

(5)卸料平台、操作平台工程。

(6)异型脚手架工程。

16.2.5 拆除工程

可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。

16.2.6 暗挖工程

采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。

16.2.7 其它

(1)建筑幕墙安装工程。

(2)钢结构、网架和索膜结构安装工程。

(3)人工挖孔桩工程。

(4)水下作业工程。

(5)装配式建筑混凝土预制构件安装工程。

(6)采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程。

16.3 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围

16.3.1 深基坑工程

开挖深度超过5m(含5m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

16.3.2 模板工程及支撑体系

(1)各类工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程。

(2)混凝土模板支撑工程：搭设高度8m及以上，或搭设跨度18m及以上，或施工总荷载(设计值)15kN/m²及以上，或集中线荷载(设计值)20kN/m及以上。

(3)承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载7kN及以上。

16.3.3 起重吊装及起重机械安装拆卸工程

(1)采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在100kN及以上的起重吊装工程。

(2)起重量300kN及以上，或搭设总高度200m及以上，或搭设基础标高在200m及以上的起重机械安装和拆卸工程。

16.3.4 脚手架工程

(1)搭设高度50m及以上的落地式钢管脚手架工程。

(2)提升高度在150m及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程。

(3)分段架体搭设高度20m及以上的悬挑式脚手架工程。

16.3.5 拆除工程

(1)码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气(液)体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。

(2)文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区影响范围内的拆除工程。

16.3.6 暗挖工程

采用矿山法、盾构法、顶管法施工的隧道、洞室工程。

16.3.7 其它工程

(1)施工高度50m及以上的建筑幕墙安装工程。

(2)跨度36m及以上的钢结构安装工程，或跨度60m及以上的网架和索膜结构安装工程。

(3)开挖深度16m及以上的人工挖孔桩工程。

(4)水下作业工程。

(5)重量1000kN及以上的大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺。

(6)采用新技术、新工艺、新材料、新设备可能影响工程施工安全，尚无国家、行业及地方技术标准的分部分项工程。

注：本文件版权归SOPO所有，除非得到SOPO书面授权，否则本文件的任何内容均不得复制或泄露给其他个人和团体或用于其他目的。
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF SOPO.NO PART OF THIS DOCUMENT SHALL BE REPRODUCED OR DISCLOSED TO OTHERS OR USED FOR ANY PURPOSE WHATSOEVER EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF SOPO.

江苏索普工程科技有限公司 Jiangsu SOPO Engineering Technology CO. LTD.				2022 镇江 ZHENJIANG	江苏索普化工股份有限公司 动力厂污水处理优化项目-污泥干化改造
设计人 DESIGNED			门式刚架结构设计说明二	主项名称 UNIT	
校核人 CHECKED				设计阶段 PHASE	施工图
审核人 REVIEW		2022.06.06		图号 DWG NO.	202201-73-G02/00
审定人 APPROVE				版 本 REV.	0
专业负责人 DISCIPLINE					
项目负责人 MANAGER		2022.06.06	专业 SPECI. 结构 | 比 例 SCALE 1: 100	第 1 张 SHEET	共 1 张 TOT.

A1:841X