

膜结构车棚

方案图

2022.10

钢膜结构设计总说明

一 工程概况

1.1 本工程为-----

建设地点-----

1.2 本工程主体结构采用空间骨架支撑的空间结构体系

1.3 结构设计使用年限与安全等级

钢结构设计使用年限: 50年
膜材设计使用年限: 15年
结构设计安全等级: 二级

二 设计依据

2.1 建设单位提供的设计任务书及审查通过的设计方案

2.2 国家现行建筑设计规范规程

<钢结构设计规范>(GB 50017-2017)

<建筑结构荷载规范>(GB 50009-2012)

中国地震动参数区划图(GB 18306-2015)

<建筑抗震设计规范>(2016版)(GB 50011-2010)

<建筑抗震设防分类标准>(GB 50223-2008)

<钢结构焊接规范>(GB 50661-2011)

<膜结构技术规程> CECS 158-2015

<建筑钢结构焊接规范>(JGJ 81-2011)

<结构用无缝钢管>(GB/T 8162-2008)

<碳素结构钢>(GB/T 700-2006)

<冷弯薄壁型钢结构设计规范>(GB 50018-2002)

<涂装前钢材表面除锈和除锈等级>(GB 8923.1-2011)

<钢结构工程施工质量验收规范>(GB 50205-2001)

《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068-2018

三 设计荷载取值

结构重要性系数: 1.0

恒荷载: 钢结构及膜材自重按实计算, 膜材预张力: 3N/mm

活荷载标准值:

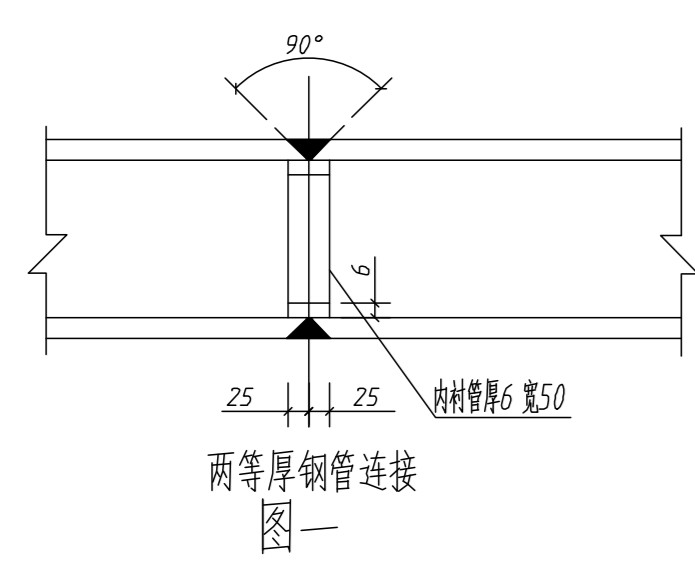
活荷载: 0.30kN/m²

基本风压: 0.35kN/m²(50年一遇, 地面粗糙度类别为B类)

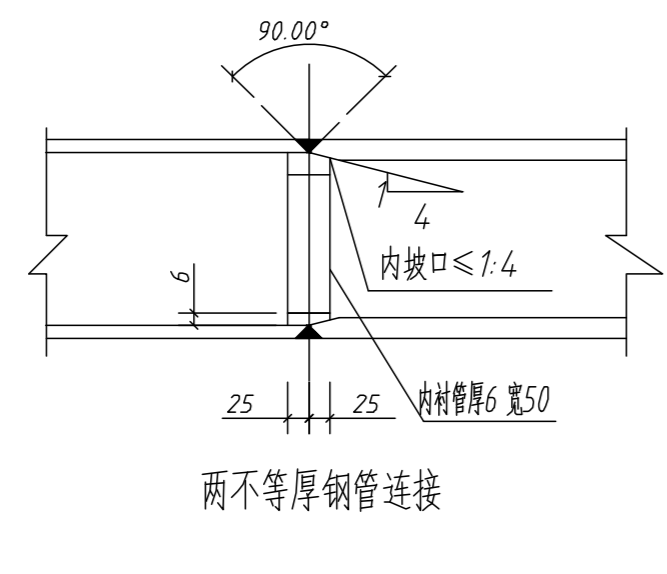
基本雪压: 0.35kN/m²(50年一遇)

地震作用: 抗震设防烈度为6度, 地震加速度为0.05g, 设计地震分组第一组, 场地类别II类

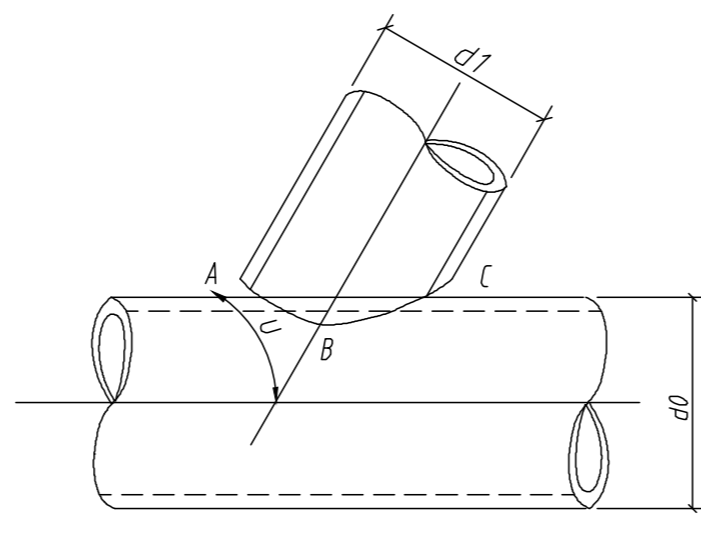
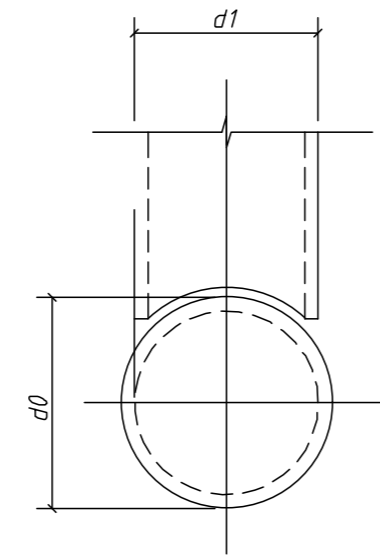
施工及使用过程中荷载标准值不得超过上述荷载限值



两等厚钢管连接
图一



两不等厚钢管连接



四 膜及钢结构材料

本工程膜材采用曼迪亚建筑膜材, 拉力≥5000N, 颜色业主选择, 使用年限12~15年。

4.2 本工程所用材料均采用Q235B, 同时应满足以下要求:

(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) 钢材应具有明显的屈服台阶, 且伸长率不应小于20%;

(3) 钢材应具有良好的焊接性和合格的冲击韧性, 其它详见规范GB50017-2017第4.3.2条要求

4.3 钢材采用Q235B钢制造; 钢管采用焊接钢管或无缝钢管。

钢材质量标准应符合《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)

中规定的要求。应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度(屈服点)的合格保证也应具有冷弯性能、硫、磷含量的合格保证。

本工程所有钢构件规格型号未经本公司同意严禁任意替换, 如需进行材料代用, 需征求设计人员意见, 经设计人员同意后, 方可进行材料代用。

4.4 焊接材料: 手工焊接时: 对Q235B钢的焊接, 焊条为E50系列焊条, 各种焊条性能须符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB5117-2012的要求。

焊条的型号, 自动焊或半自动焊焊丝均应与主体金属强度相适应。

4.5 普通螺栓(C级), 螺母和垫圈采用《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)中规定的Q235号钢制造, 其制作要求应符合有关相应标准的规定。

五 制作要求

5.1 钢构件制作时, 应严格按照《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205-2001)进行制作。

5.2 支管的相贯面切割应采用五维或六维相贯线切割机切割成与主管外表面完全吻合的空间曲线形状, 支管壁厚大于或等于6mm时, 应切坡口, 支管壁厚小于6mm时不可切坡口, 支管切割时应考虑主管为曲杆等因素对切割轨迹的影响, 下料阶段不得采用人工补修的办法修正切割完的支管。

5.3 焊接节点间的杆件长度既要考虑焊接收缩量也要考虑杆件安装留量, 其值可通过试验确定。

5.4 钢材加工前应进行校正, 使之平直, 以免影响制作的精度。

六 焊接要求

6.1 钢结构焊接应符合《钢结构焊接规范》(GB 50661-2011)的规定。

6.2 焊接作业前, 施工单位对首次采用的钢材焊接材料进行检验, 对接方法焊后处理等进行焊接工艺评定, 并根据评定报告确定焊接工艺。

6.3 钢构件的焊接应尽量采用工厂焊接, 并优先采用自动焊和半自动焊。

6.4 焊接顺序的选择应考虑焊接变形的因素, 尽量采用对称施焊, 对收缩量大的部位应先行焊, 焊接过程中要平衡加热量, 使焊接变形和收缩量减小。

6.5 焊后应对焊缝打磨, 处理焊渣和飞溅物。

6.6 钢管等空心构件的端口应采用钢板作为封头板, 封头板厚度同钢管壁厚, 采用连续焊缝密封, 使内外空气隔绝, 并确保组装过程中构件内不得积水。

6.7 图中未注明要求的对接焊缝质量等级为二级, 角焊缝质量等级为二级。

6.8 钢管相贯线焊缝(包括钢管与节点板及焊接球相贯线焊缝)见图一, 要求如下:

6.8.1 相贯线焊缝, 应沿全周连续焊接并平滑过渡, 焊缝质量等级三级。

6.8.2 多层焊接应连续施焊, 每一层焊接完后应及时检查, 如发现有影响焊缝质量的缺陷, 必须清除后再焊。

6.8.3 多根支管同时交于一点, 且支管同时相贯时, 支管按大管径和壁厚优先, 支管与支管相贯处一律满焊。

6.8.4 圆管相贯时(图二), 支管端部的相贯线焊缝位置沿支管周边分为A(趾部)/B(侧面)/C(踵部)三个区域。

6.8.5 当焊管壁厚<6mm时, 采用全周角焊缝。

6.8.6 当焊管壁厚>6mm时, 所夹锐角 >75°时, 采用全周带坡口的全熔透焊缝。

6.8.7 当焊管壁厚>6mm时, 所夹锐角 <75°时, A区采用带坡口的全熔透焊缝, C区采用带坡口的部分熔透焊缝。

(当A夹角<35°时可采用角焊缝), 各区相接处坡口及焊缝应圆滑过渡。对全熔透和部分熔透焊缝, 其有效焊缝高度 h_e 应满足: $1.15t < h_e < 1.25t$ (t为支管壁厚)。对角焊缝, 最小焊脚

尺寸为 $1.5\sqrt{t}$ (t为较薄焊件厚度)。

6.9 主钢管与节点板连接焊缝要求如下:

(1) 主钢管拼接处钢管断开, 钢管坡口与节点板采用全熔透对接焊缝。

(2) 其他部位钢管连续, 采用如图2所示对接焊缝。 $h = \min(1, 1/2)$

(3) 所有主钢管与节点板连接焊缝质量等级熔透焊缝为二级, 其他要求同钢管相贯焊缝。

6.10 节点板之间连接焊缝要求如下:

(1) 节点板之间连接焊缝尽量采用图3所示对接焊缝。

(2) 采用其他连接方式要求连接板与连接焊缝等强。

(3) 其他要求同钢管相贯焊缝。

6.11 钢管插入节点板连接焊缝要求如下:

(1) 焊缝应沿全周连续焊接并平滑过渡。

(2) 钢管与节点板连接焊缝为受力焊缝; 封板与节点板连接焊缝为构造焊缝, 保证钢管密封, 并确保组装、安装过程中构件内不得积水。

(3) 构造焊缝采用角焊缝; 受力焊缝当焊管壁厚≤6mm时, 采用双面角焊缝, 焊管壁厚>6mm时, 采用全熔透对接焊缝。焊缝其他要求同钢管相贯焊缝。

6.12 斜向钢管与径向钢管连接位置节点按图三做法进行制作, 且斜向钢管与外框钢管连接位置节点参照本节点做法。

6.13 焊工应按《焊工技术考试规程》(JGJ/T 56822-96)的规定, 通过考试并取得合格证后, 方可持证上岗从事焊接作业。焊工资质应与施焊条件及焊缝质量等级相适应, 严禁低资质焊工施焊高质量等级的焊缝。

七 预拼装组装及结构安装

7.1 预拼装出厂前, 应进行预拼装, 预拼装的偏差应符合《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205-2001)的要求。

7.2 钢结构安装方法及顺序, 应根据结构特点结合施工技术条件, 由安装公司根据施工阶段荷载, 实际受力状态进行必要的验算, 并提出施工组织设计, 经相关部门批准且经试拼及试安装确认方案可行后方可实施, 安装程序必须保证结构的稳定性和不导致永久变形。

7.3 焊接工作应尽量在工厂或预拼装场内进行, 在符合强度刚度要求的专门的钢胎架上将散件组装成整体, 在组装时严禁强迫就位。

7.4 结构安装前应对构件进行全面检查, 如构件的数量、长度、垂直度是否符合设计要求。

7.5 支座与埋件、钢结构安装应待下部结构轴线及支座埋件钢架验收合格后方可进行, 在安装支座节点前应检查锚栓之间的尺寸露出基础顶面的尺寸, 基础顶面的标高是否符合设计要求, 以及锚栓的螺帽是否有损伤, 施工时注意保护。

7.6 结构吊装时, 应采取适当措施, 防止产生过大的弯曲变形。

7.7 结构吊装就位后, 应及时安装支撑及其他连接构件, 保证结构的整体稳定性。

7.8 所有上部结构的吊装, 必须在下部结构就位, 校正并安装支撑构件以后才能进行。

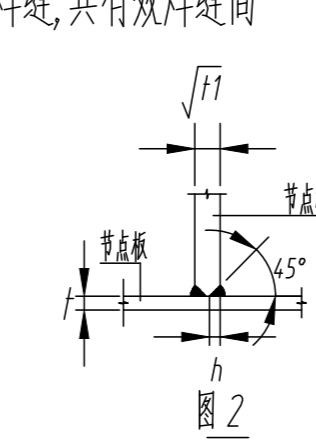
7.9 在运输及操作过程中应采取措施防止构件变形和损坏, 严禁在安装好的构件上随意设置吊挂荷载, 以免造成构件损坏或过大变形。

7.10 构件堆放场地应事先平整夯实, 并做好四周排水。

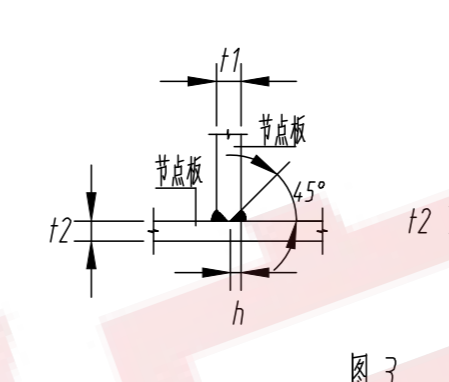
7.11 构件堆放时, 应先放置枕木垫平, 不宜直接将构件放置于地面上。

7.12 结构安装完成后, 应详细检查运输、安装过程中涂层的擦伤, 并补刷油漆。

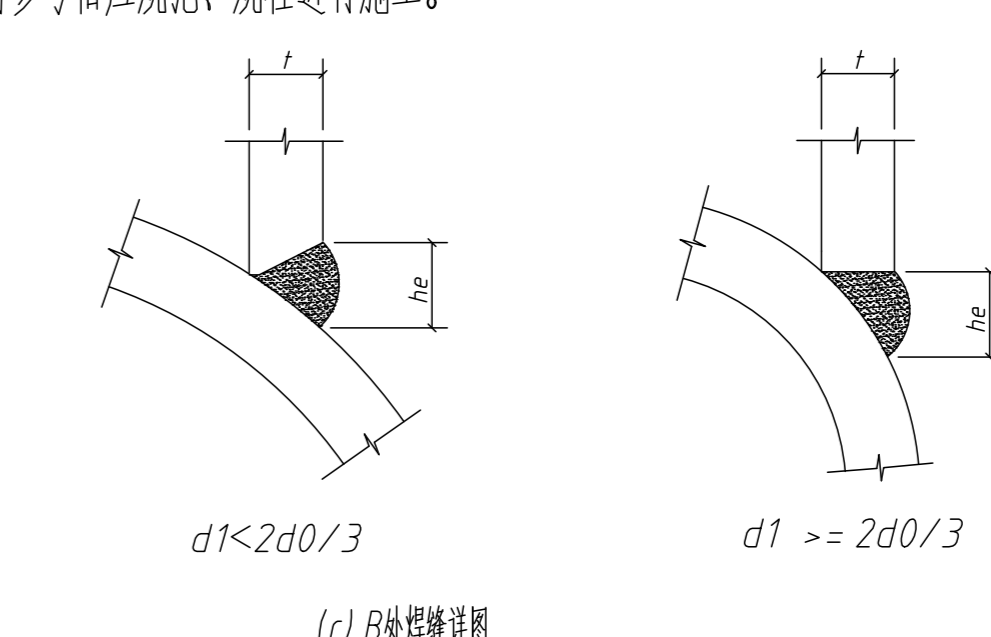
7.13 径向及周向外圈钢管, 详图阶段控制点坐标按圆滑加工。



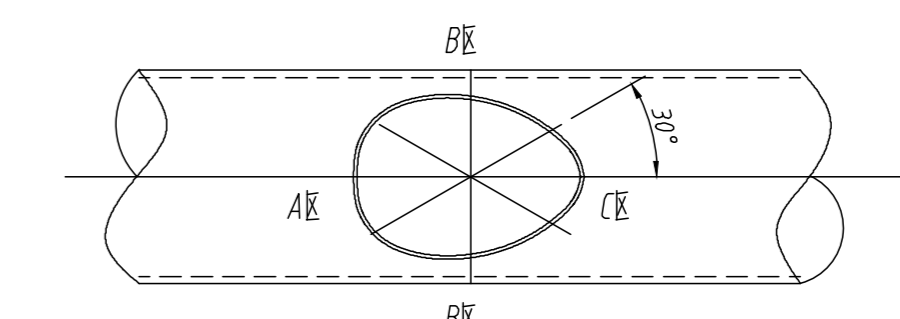
图二



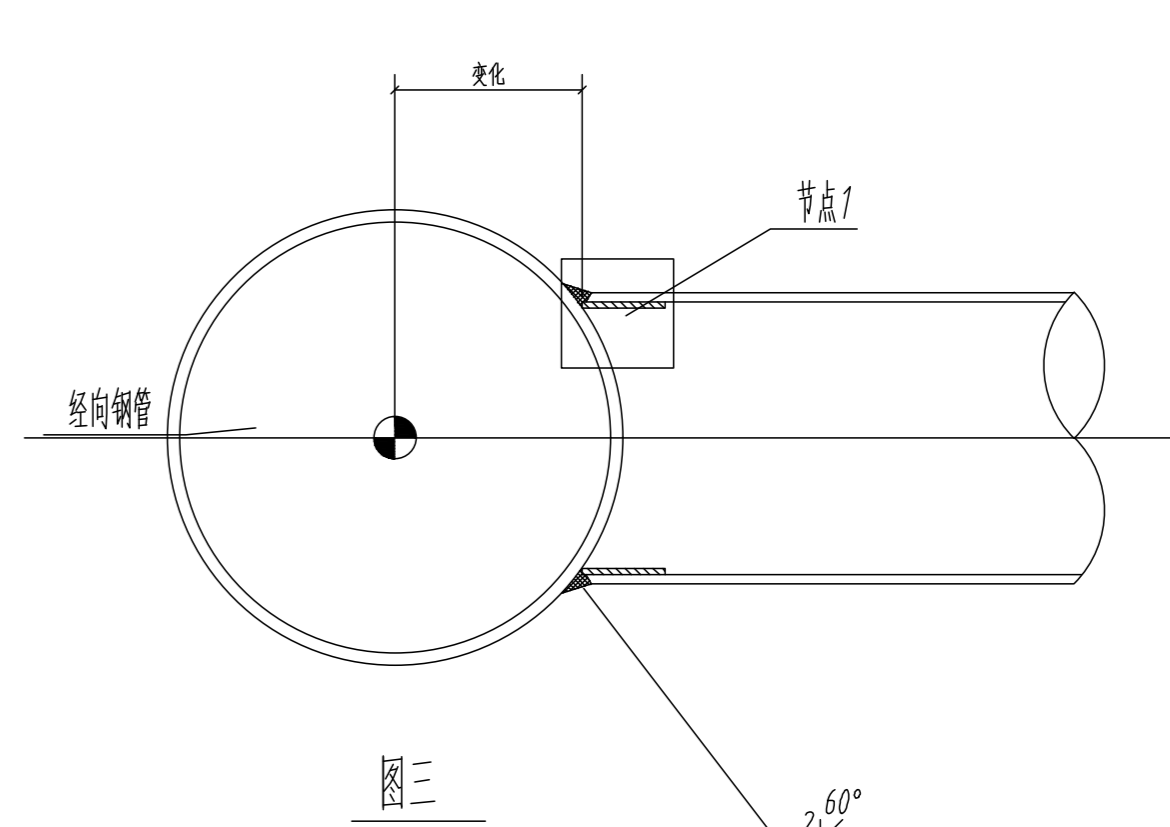
图三



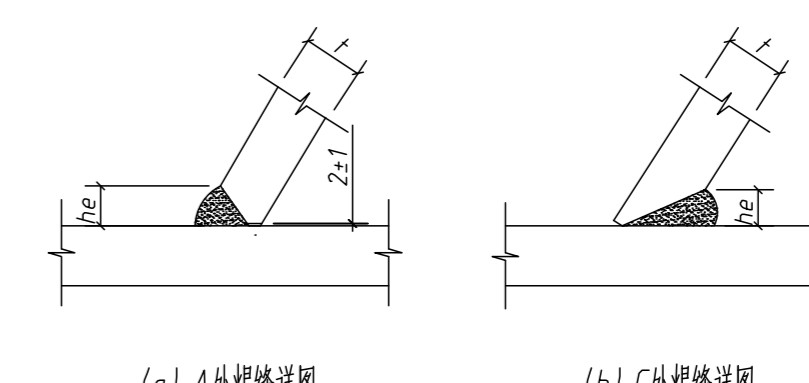
(C) B级焊缝详图



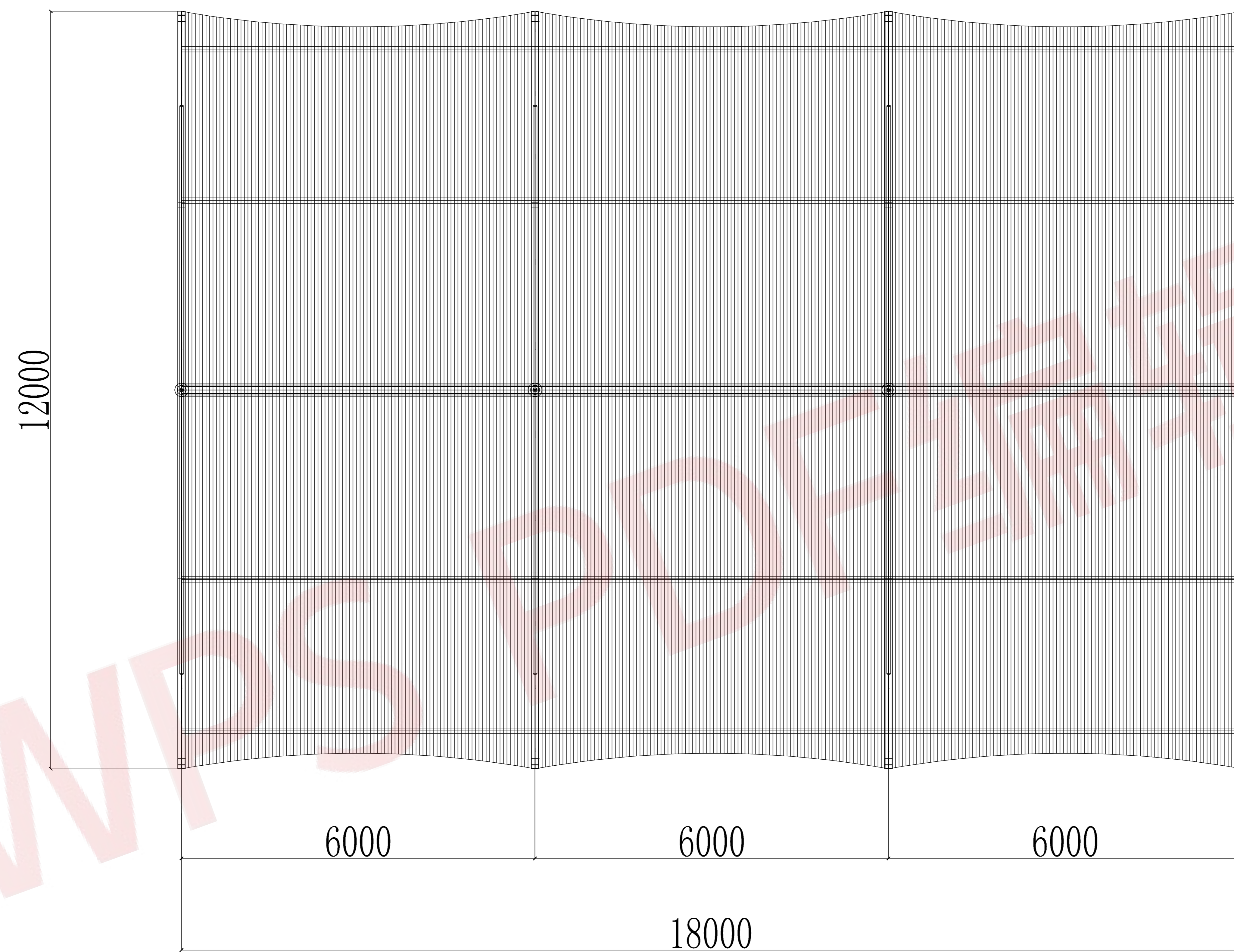
图二 圆管相贯节点焊缝



图三

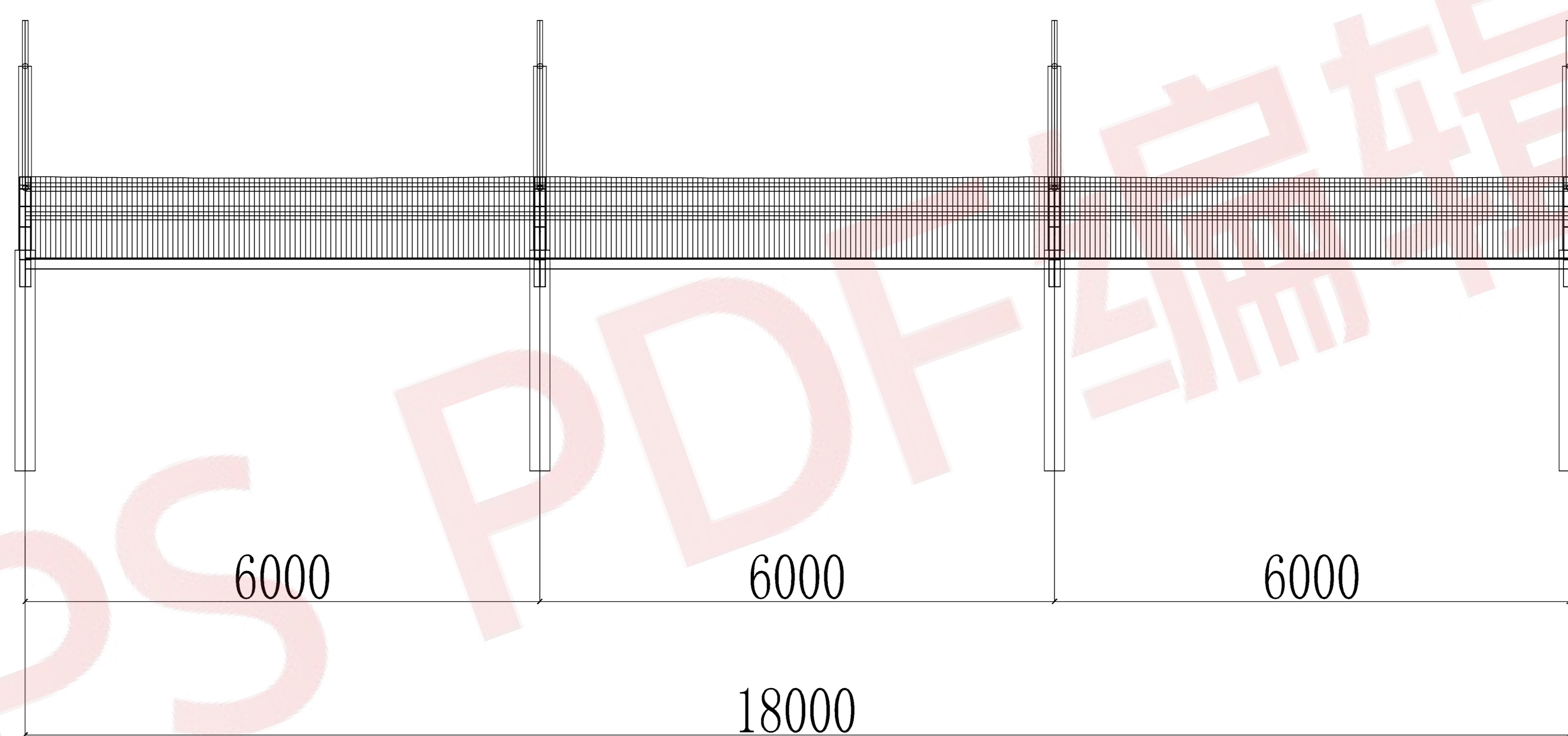


(a) A级焊缝详图 (b) C级焊缝详图



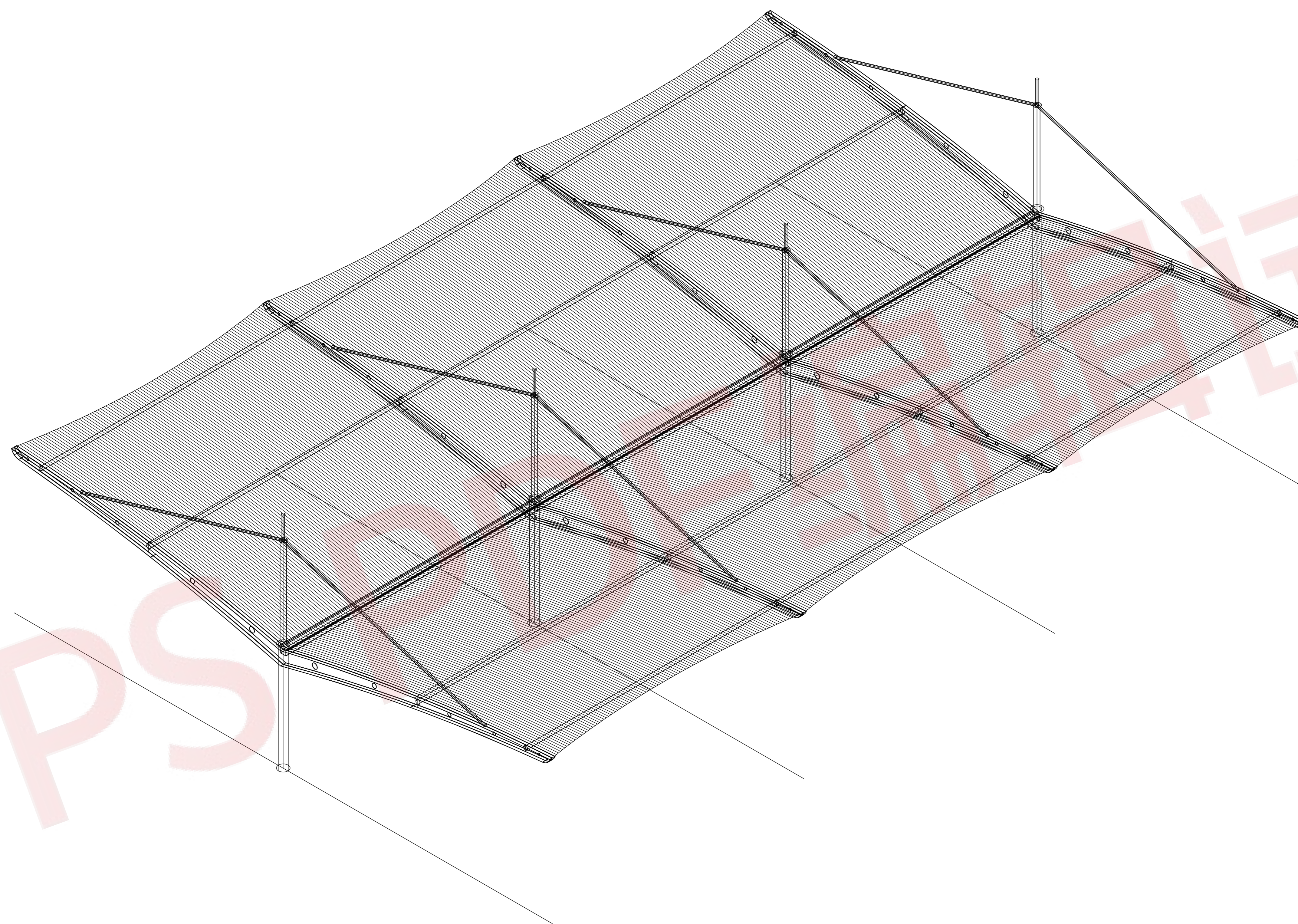
平面图

| | | | | | |
|------|--|------|----|-----|------|
| | | | | 业务号 | 008 |
| | | | | 比例 | 标注尺寸 |
| 结构负责 | | 工程名称 | | 材料 | |
| 审核 | | 图纸内容 | | 数量 | |
| 设计 | | 平面图 | | 图号 | |
| 制图 | | | 日期 | | |



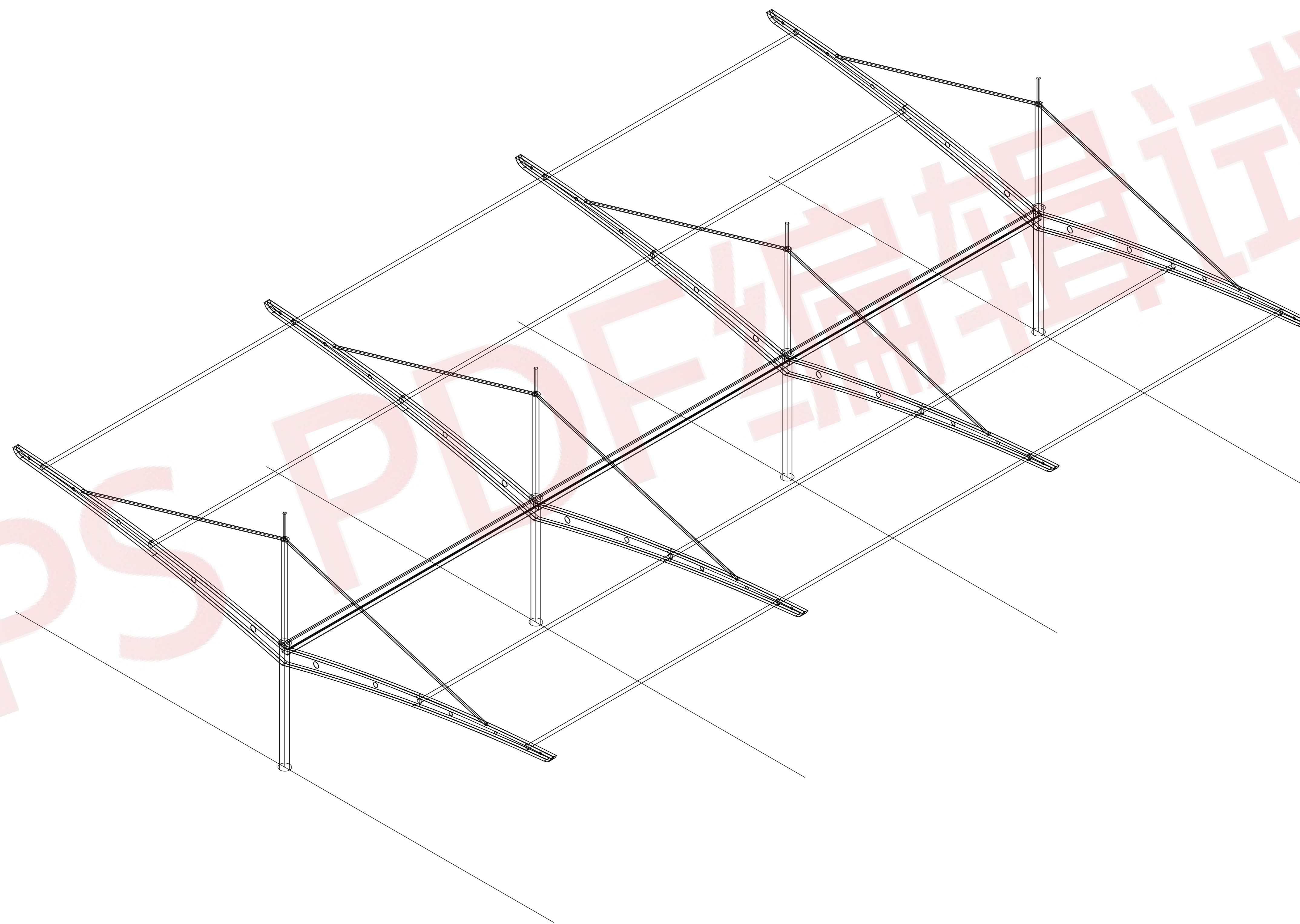
前视图

| | | | | | |
|--|------|--|------|-----|------|
| | | | | 业务号 | 008 |
| | | | | 比例 | 标注尺寸 |
| | 结构负责 | | 工程名称 | 材料 | |
| | 审核 | | 图纸内容 | 数量 | |
| | 设计 | | 前视图 | 图号 | |
| | 制图 | | | 日期 | |



轴测图

| | | | | | |
|--|------|--|------|-----|------|
| | | | | 业务号 | 008 |
| | | | | 比例 | 标注尺寸 |
| | 结构负责 | | 工程名称 | 材料 | |
| | 审核 | | 图纸内容 | 数量 | |
| | 设计 | | 轴测图 | 图号 | |
| | 制图 | | | 日期 | |



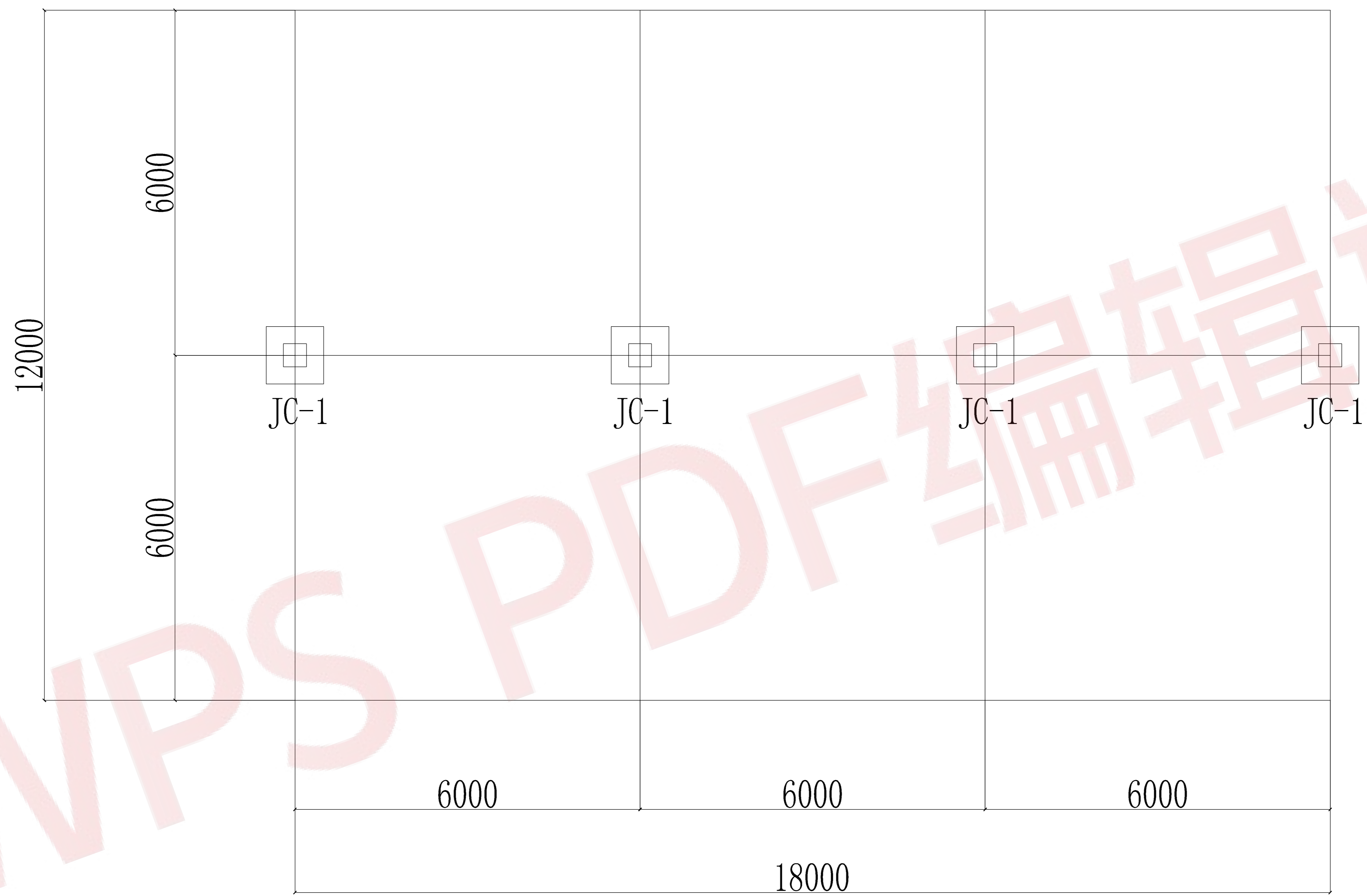
轴测图

| | | | | | |
|--|------|--|------|-----|------|
| | | | | 业务号 | 008 |
| | | | | 比例 | 标注尺寸 |
| | 结构负责 | | 工程名称 | 材料 | |
| | 审核 | | 图纸内容 | 数量 | |
| | 设计 | | 轴测图 | 图号 | |
| | 制图 | | | 日期 | |

膜结构车棚

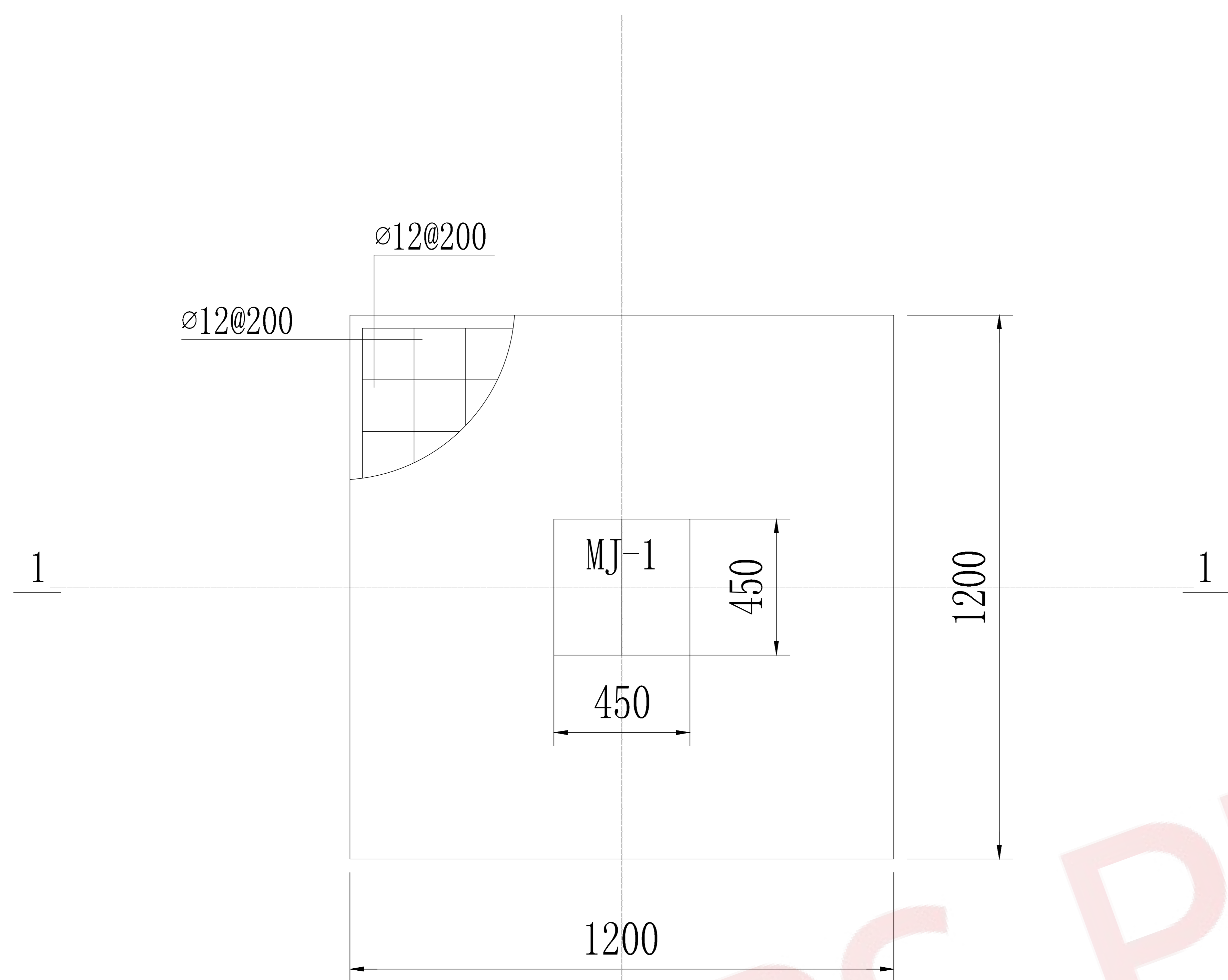
基础图

2022.10

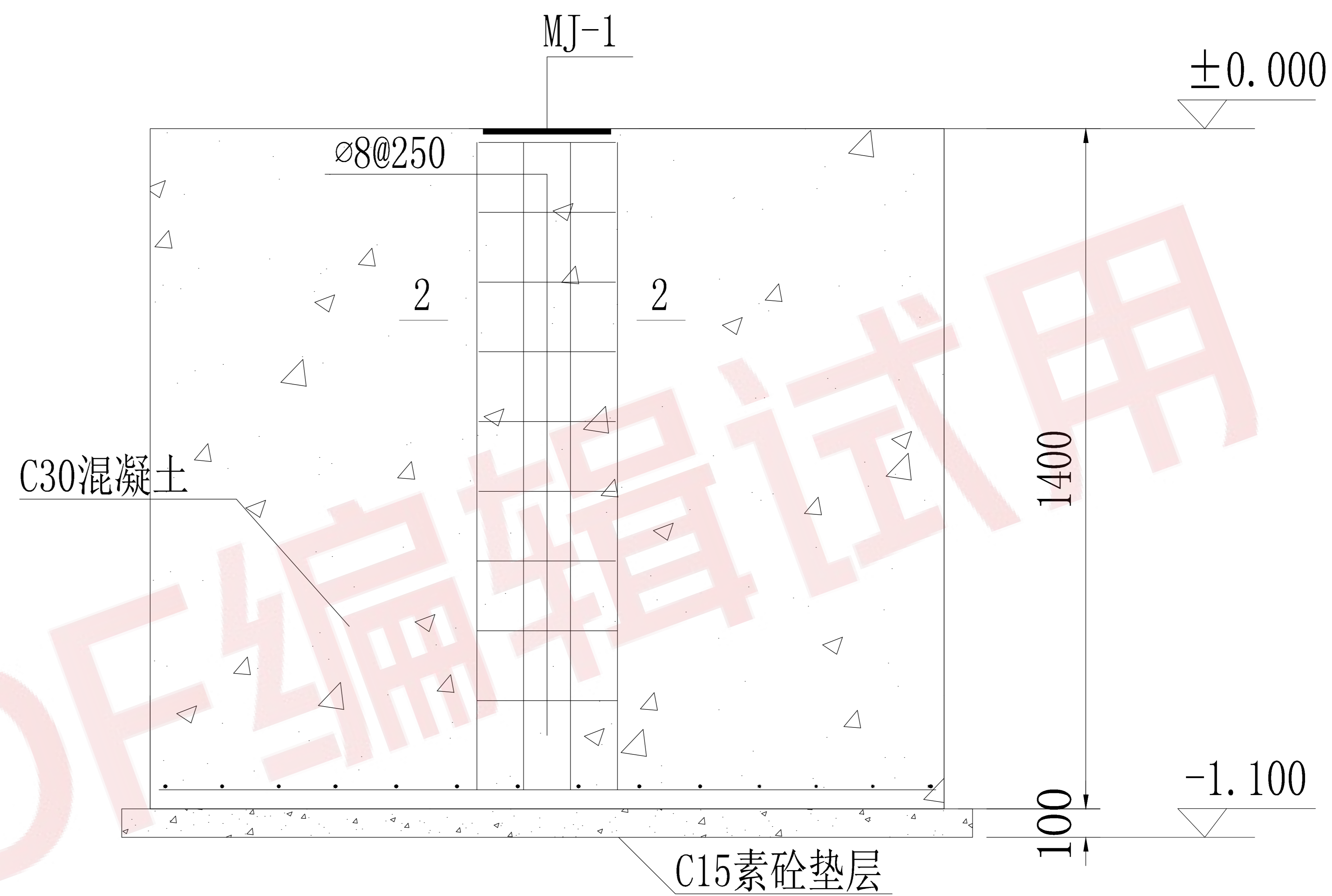


基础图布置图

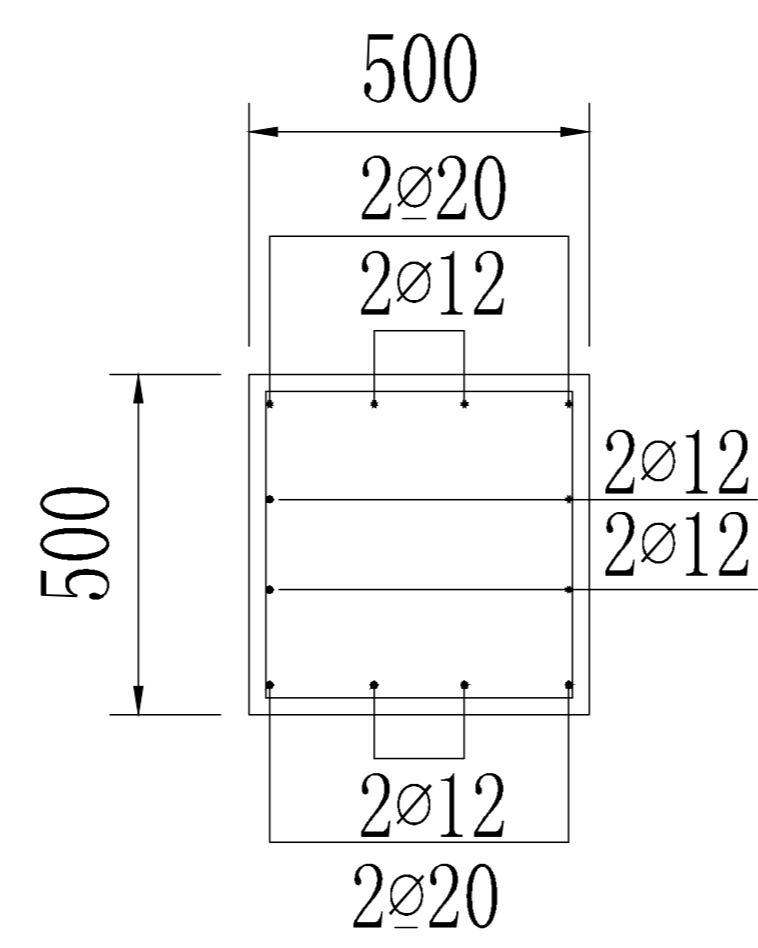
| | | | | | |
|------|--|------|----------|-----|------|
| | | | | 业务号 | 008 |
| | | | | 比例 | 标注尺寸 |
| 结构负责 | | 工程名称 | 膜结构车棚基础图 | 材料 | |
| 审核 | | 图纸内容 | 基础布置图 | 数量 | |
| 设计 | | | | 图号 | |
| 制图 | | | | 日期 | |



JC-1
共4个



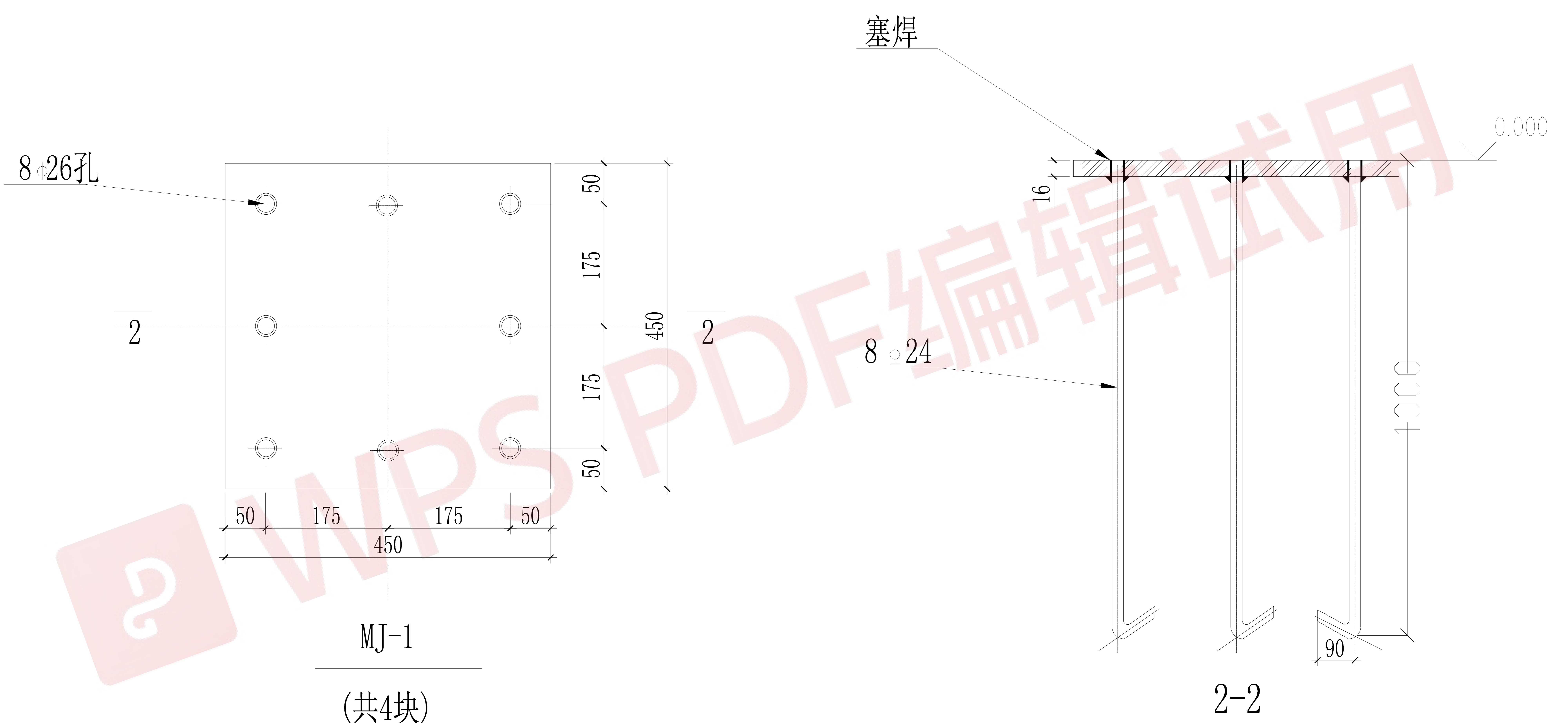
1 - 1



2 - 2

注:-1.500m处为地基的持力层,如持力层承载力不够应根据现场情况处理。

| | | | | |
|------|--|------|----------|------|
| | | | 业务号 | 008 |
| | | | 比例 | 标注尺寸 |
| 结构负责 | | 工程名称 | 膜结构车棚基础图 | 材料 |
| 审核 | | 图纸内容 | JC-1 | 数量 |
| 设计 | | | | 图号 |
| 制图 | | | | 日期 |



| | | | | | |
|------|--|------|----------|-----|------|
| | | | | 业务号 | 008 |
| | | | | 比例 | 标注尺寸 |
| 结构负责 | | 工程名称 | 膜结构车棚基础图 | 材料 | |
| 审核 | | 图纸内容 | MJ-1 | 数量 | |
| 设计 | | | | 图号 | |
| 制图 | | | | 日期 | |