

钢结构设计说明

一、一般说明:

(一) 工程概况及工程范围:

本工程位于广西百色市,为右江民族商校食堂拱形钢架棚项目,原现状屋顶为网架结构,网架净高约11米,空间净高较大;为了改善食堂就餐环境,在原有网架下设置夹层,净高约5米,设置铝合金吊顶(规格600X600X0.8),内设置条形灯及空调等设备。

(二) 主要设计条件:

- 本工程钢结构的计算使用年限为5年(临时建筑);建筑的安全等级为二级,建筑抗震设防类别为丙类。
- 本地区抗震设防烈度7度,基本地震加速度值0.10g,设计地震分组为第一组。
3. 结构选型采用PKPM-VS.1.3版本,杆件自重由计算程序自动计算。

(三) 设计荷载:

- 屋面下设置检修荷载:0.2KN/m²(吊钩荷载不能超出此值)。
- 基本风压0.45KN/m²,50年一遇,地面粗糙度类别B类,本项目位于既有建筑内,不考虑风荷载。
- 不上人屋面活荷载标准值0.3KN/m²。
- 温度作用的相关设计参数:温度作用不作定量计算。

二、规范:

(一) 本钢结构工程应遵守下列设计规范:

- 1:《钢结构设计标准》(GB50017-2017)
- 2:《建筑结构设计规范》(GB50009-2012)
- 3:《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010(2024年版))
- 4:《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB50018-2002)
- 5:《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB/T8923.1-2011)
- 6:《空间网架结构技术规范》(JGJ7-2010)

(二) 本钢结构工程制作应遵守下列材料规范:

- 1:《碳素结构钢》(GB/T700-2006)
- 2:《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2008)
- 3:《建筑用热轧工字钢》(GB50224-2010)
- 4:《热轧钢板》(GB/T15918-2012)
- 5:《钢结构用高强度螺栓》(GB/T1230-2006)
- 《钢结构用高强度大六角头螺栓》(GB/T1228-2006)
- 《钢结构用高强度大六角头螺母》(GB/T1229-2006)
- 《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/T1231-2006)
- 6:《钢结构用高强度螺栓连接的设计施工及验收规范》(JGJ82-2011)
- 7:《钢结构防火涂料应用技术规范》(CECS24:90)
- 8:《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2017)
- 9:《钢结构焊接规范》(GB50661-2011)
- 10:《建筑钢结构防腐技术规范》(JGT 251-2011)

三、材料:

1. 本工程所采用的钢材应满足国家材料标准要求,尚应满足下列要求:

- 1.1 钢材的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不大于1.30。
- 1.2 钢材应具有明显的屈服平台,且伸长率应大于20%。
- 1.3 钢材应具有合格的可焊性和合格的冲击韧性。

2. 本工程所有钢构件材质均为Q235B,镀锌钢板。

3. 高强度螺栓采用10.9级摩擦型,在连接处应涂防锈漆(九)后生漆。

4. 电焊条:对于Q235钢,用E43XX;对于Q345钢,用E50XX。

5. 钢材、焊条、焊丝、焊剂及焊材,必须具有质量证明书。

6. 钢结构用钢材及焊接填充材料的使用应符合设计的要求,并应具有钢厂和焊接材料厂出具的质量证明书或检验报告;有化学成分、力学性能和实物质量要求必须符合国家现行标准规定。当采用其他钢材和焊接材料替代设计时,须经设计单位同意。

四、钢结构下料与加工:

1. 制作前,制作单位应编制制作工艺。
2. 所有钢构件在制作前均应:1)施工大样,复核无误后方可下料。
3. 钢材加工前应进行校正,使之平整,以免影响制作精度。
4. 钢梁等空心构件的外露端口应采用与钢梁同厚的钢板作为封头板,并采用逆时针焊缝,使内外空气隔绝,并应设置通孔,安装过程中构件内不得积水,可见一斑。
5. 钢梁的支管(腹杆等)与主管(弦杆等)采用相贯节点,主管贯通,支管端部应采用自动切管机,精确切割成相贯线切口,支管壁厚大于等于6mm时应加切口,支管壁厚小于等于6mm时可不加切口,下料时不得采用人工修磨方法修正切口缺陷。

五、焊接:

1. 对接焊缝要求:

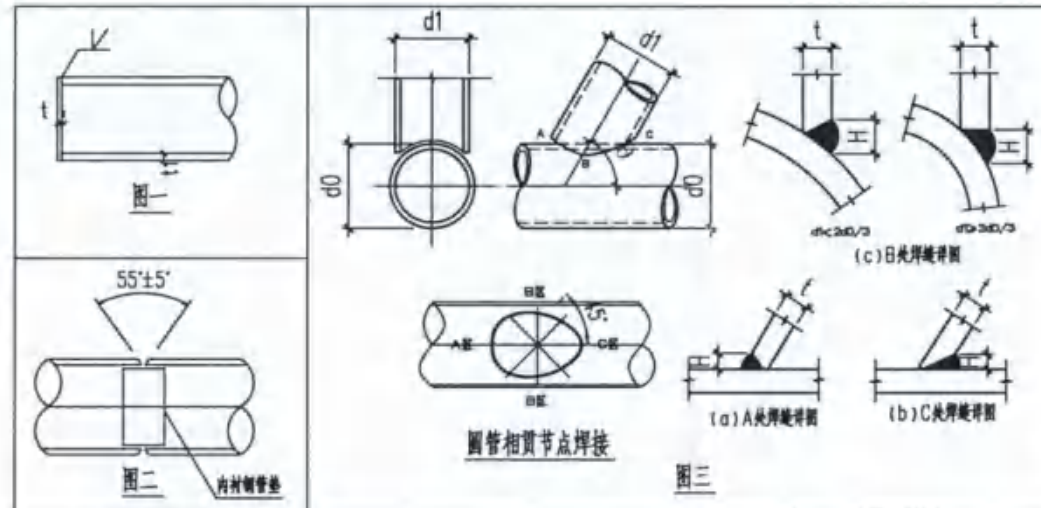
- 1.1 钢梁对接采用全熔透坡口焊,焊缝的质量等级为二级,对接焊缝形式为开坡口。
- 1.2 钢梁端部对接应错开,纵向主管按半坡口全熔透对接焊缝施工,焊缝位于主管上,焊缝的质量等级为二级。
- 1.3 钢梁接头应错开节点,错开节点>500mm,不得在跨中及受力较大部位焊接。
- 1.4 对于桁架腹杆,不宜焊接;少量焊接需设计同意并满足《空间网架结构技术规范》6.2.3条要求。

2. 本工程钢梁节点具体处理要求(均按轴心受压杆件):



3. 钢管相贯线处理要求:

- 3.1 主管与支管的相贯线处理,应沿全周连续焊接并平滑过渡。全周连续焊缝的质量等级为一级,角焊缝和局部连续焊缝为二级。
- 3.2 主管、支管相贯线处理采用带坡口的全熔透焊缝。其中对于 $\theta < 35^\circ$ 角度的焊缝可用角焊缝。
- 3.3 当多根支管同时与主管相贯时,主管按大管径和壁厚优先。
- 3.4 圆管相贯时,支管端部的相贯线处理位置沿主管周向分为A(趾部)、B(侧面)、C(根部)三个区域,详见下图三。
- 3.4.1 当壁厚 $t \leq 6mm$ 时,可采用全周角焊缝。
- 3.4.2 当壁厚 $t > 6mm$ 时,所夹角度 $\theta > 75^\circ$ 时,采用全周带坡口的全熔透焊缝。
- 3.4.3 当壁厚 $t > 6mm$ 时,所夹角度 $\theta < 75^\circ$ 时, A、B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(当夹角 $\theta < 35^\circ$ 时可采用角焊缝),各区相贯线处应平滑过渡。
- 3.5 对全熔透和部分熔透焊缝,其有效焊缝高度 $h_e > 1.15t$,且 $h_e < 1.25t$ 。对角焊缝,焊缝尺寸为 $2.0t$ 。t为支管的壁厚。
- 3.6 多管相贯时,其相贯线在主管平面内与主管轴线的允许偏心,偏心 $e < d/4$ 。在相贯平面外不允许偏心。
- 3.7 对于桁架节点,应由钢结构加工单位编制相贯线(节点)图满足GB50017-2017,第3.2.2条及3.2.3的要求并校核下料尺寸后方可加工。



六、涂装要求:

1. 除锈:所有需涂防腐漆的钢构件表面均应进行表面除锈处理,除锈等级应达到现行国家标准《涂装前钢材表面除锈等级和除锈等级》GB/T8923中的Sa2(1/2)等级。现场补漆部位,应用风动或电动工具除锈,除锈等级应达到Sa3级。
2. 防腐漆涂装要求:
 - 2.1 钢构件设计防腐等级为II级,防腐漆涂层设计使用年限为15年。
 - 2.2 钢构件不需涂防腐漆的部位:埋入混凝土中的钢构件,钢管及支管内部封闭区;支管底端部和端部。
 - 2.3 钢构件由厂家不需涂防腐漆,但构件安装后需补漆的部位:工地连接部位及两侧100mm;焊缝防腐漆的部位。
 - 2.4 其余有防腐要求的钢构件除锈后立即进行防腐涂装,防腐底漆、中间漆和面漆涂层应连续使用。防腐涂装要求见表1。

3. 防火要求:

- 3.1 防火部位:钢结构的室内部分。
- 3.2 钢屋架构件的耐火等级为二级,其耐火极限为1.5h,防火涂料类型为超薄型。
- 3.3 防火涂料产品应经国家消防检测机构合格,施工应由专业施工单位承担,喷涂的技术要求按《钢结构防火涂料应用技术规程》(CECS24:90)执行。
- 3.4 防火涂料底漆材料不得锈蚀钢材,应与防腐底漆或中间漆相容。
- 3.5 防火涂料厚度应通过耐火试验确定。

序号	涂装要求	设计要求	符合标准	备注
1	表面预处理	无油、无锈	GB11373	
2	喷砂处理	Sa2-1/2	GB8923	
3	表面粗糙度	Rz40-70μm	GB11373	
4	环氧富锌底漆	120μm(2x60μm)		可以根据实际情况调整,需由专业设计方同意
5	环氧云铁中涂层	120μm(2x60μm)		
6	防火涂料	本项目不涂防火涂料		室内钢结构耐火等级时不得向其他部位涂防火涂料,而颜色由专业确定
7	面漆	根据实际情况配合使用		

七、钢结构安装:

1. 结构(安)装时,应采取有效措施,确保结构的稳定,并防止产生过大变形。
2. 结构安装完成后,应详细检查验收,安装过程中应层的检查,并补刷油漆,对所有的连接螺栓应逐一检查,以防腐锈或松动。
3. 不得利用已安装就位构件作为其他重物的吊点,不得在构件上加非设计要求的其他附件。
4. 钢结构的安装,应根据定位轴线和标高基准点复核和验收,施工单位应设置支点和附件的平面位置和标高,支点的实际施工位置应满足现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50105-2017的要求。
5. 焊缝出现裂纹时,焊工不得擅自处理,应查明原因,定出修补工艺后方可处理,焊缝在任一处的返修次数不得超过两次,否则应更换合格的焊缝,或采取加固措施。

八、结构检测验收:

1. 钢屋架施工安装时,应在主要构件和支点的部位,位置准确,以保证工程的安全。
2. 完工验收时,应检查验收的若干控制点间距偏差和高度偏差。

九、施工安全要求:

1. 为确保工程质量,应严格按照设计要求和现行的国家规范、规程及有关规定施工。
2. 根据住建部颁布的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住建部令第37号)和《建办质[2018]31号》,有关规定,本项目的钢结构安装工程属于危险性较大的分部分项工程,施工单位在编制时应补充完善重大工程清单,并明确相应的安全管理措施,在施工前应编制安全技术方案并经审批。

十、其它:

1. 其他未尽事宜按现行国家规范、规程、标准执行。
2. 吊运安装要求下弦杆荷载不大于0.20KN/m²。
3. 施工单位应根据设计进行深化设计,深化设计过程中应与设计单位密切配合,准确了解设计意图,尽量减少施工造成的误差,深化设计图应由设计单位认可后方可施工。
4. 钢构件需定购时,应明确规格及尺寸。
5. 结构未考虑设备荷载,设备的荷载不允许作用于屋面承重构件上。
6. 钢结构使用过程中,应根据材料特性(如防腐材料使用年限,结构使用环境条件等),3-5年进行一次检测,并进行必要维护(如防腐材料重新涂装,更换损坏构件等),以确保结构安全使用。

审图专用章:

出图专用章:

执业注册章:

建设单位:

广西右江民族商业学校

项目名称(子项名称):

右江民族商校食堂拱形钢架棚项目改造

图名:

钢结构设计说明

设计:岑涛

制图:岑涛

校对:岑涛

专业负责:

项目负责人:

审核:

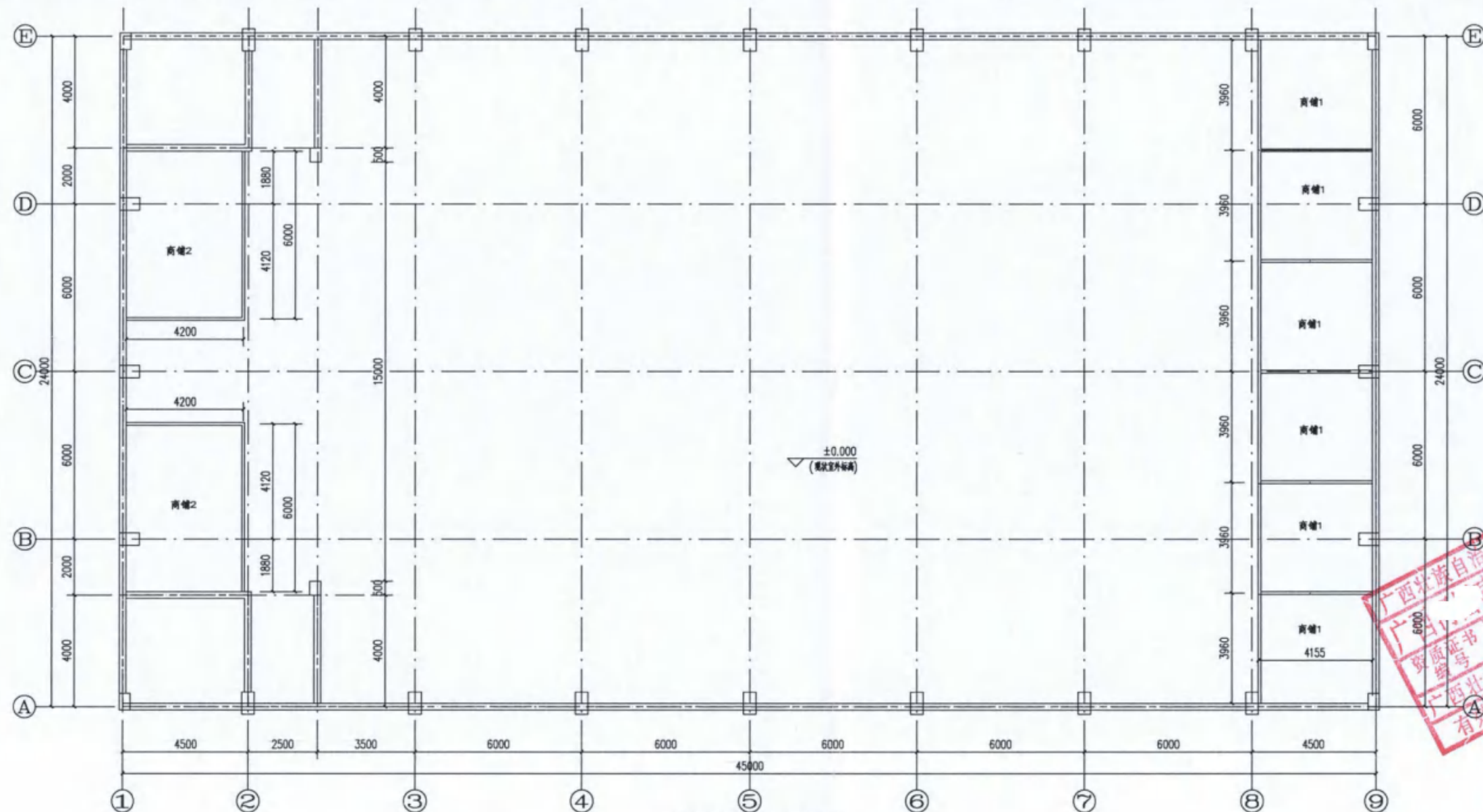
审定:

设计编号:HT2026-4-0627

设计阶段:施工图

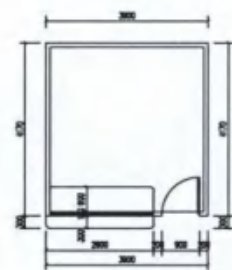
专业:结构

图号:JC-01 版本号:A版

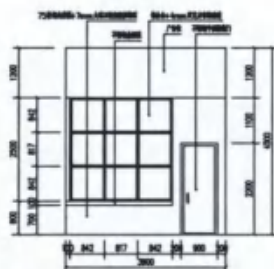


原结构平面布置图 1:100

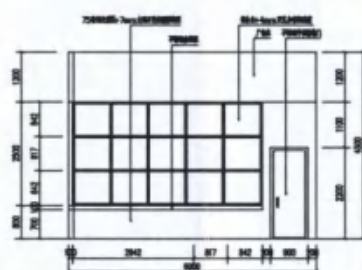
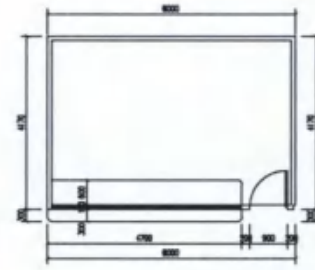
注：图中点化线为圈梁，共三道，标高分别为5.600；8.100；11.000



商铺一平面立面图 1:100



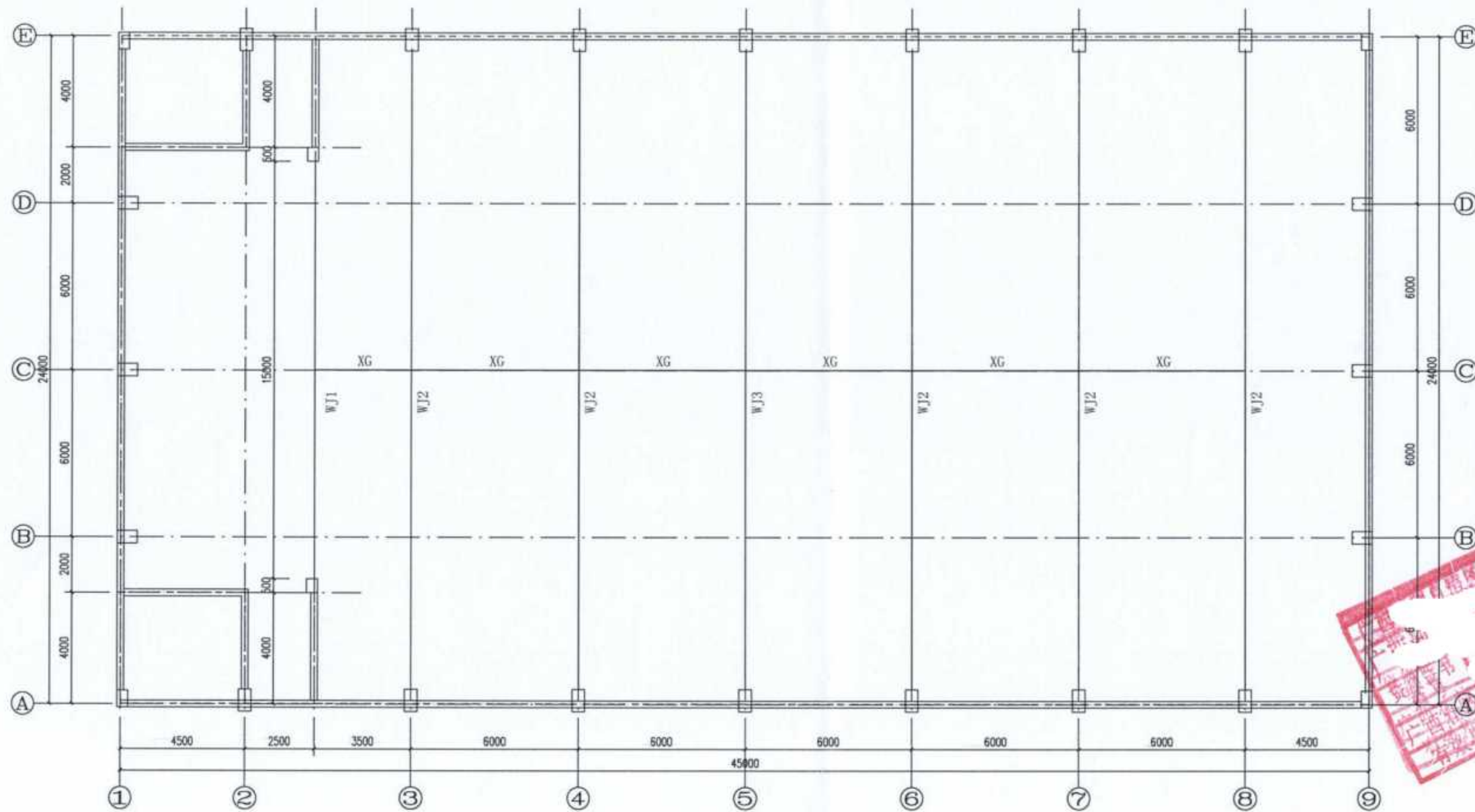
商铺二平面立面图 1:100



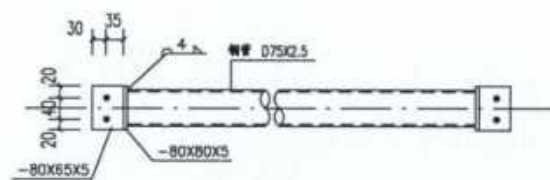
广西壮族自治区工程勘察设计有限公司(4)
广西壮族自治区住房和城乡建设厅
有效期至二〇二六年十二月

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓名：苏宇5
注册号：至2026年6月

审图专用章：
出图专用章：
执业注册章：
工程公司
证书编号：
建设单位 广西右江民族商业学校
项目名称（子项名称） 右江民族商业学校食堂拱形钢架棚吊顶改造项目
图名 原结构平面布置图
设计 制图 校对 专业负责 项目负责 审核 审定
设计编号 设计阶段 专业 图号 日期
HT2026-4-0627 施工图 结构 JC-02 版号 A版 2026.06

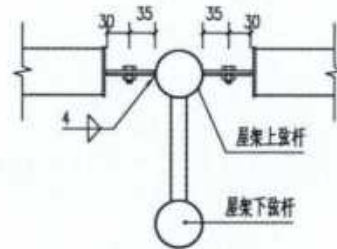


屋面构件平面布置图 1:100



XG详图(俯视图)

注:1. 未注明连接螺栓M12, 开孔14.0
2. 未注明厚度尺寸为4mm, 未注明的焊缝长度一律按图。

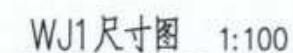
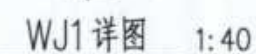


XG与屋架连接大样

注: 此图仅供参考



审图专用章:
出图专用章:
执业注册章:
设计工程
建设单位
广西右江民族商业学校
项目名称(子项名称)
右江民族商业学校食堂拱形钢架棚顶改造项目
图名
屋面构件平面布置图
设计
校核
专业负责
项目负责
审核
审定
设计编号
设计阶段
专业
图号
日期

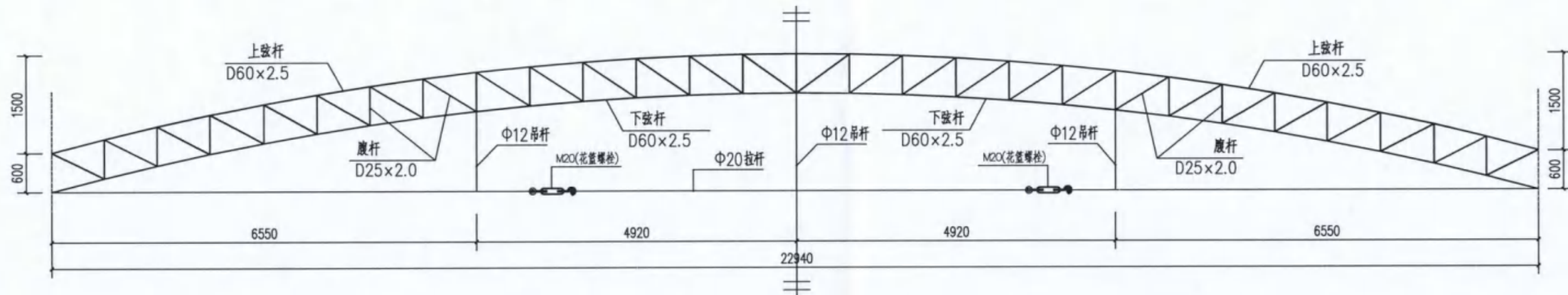


① 化学植筋大样图

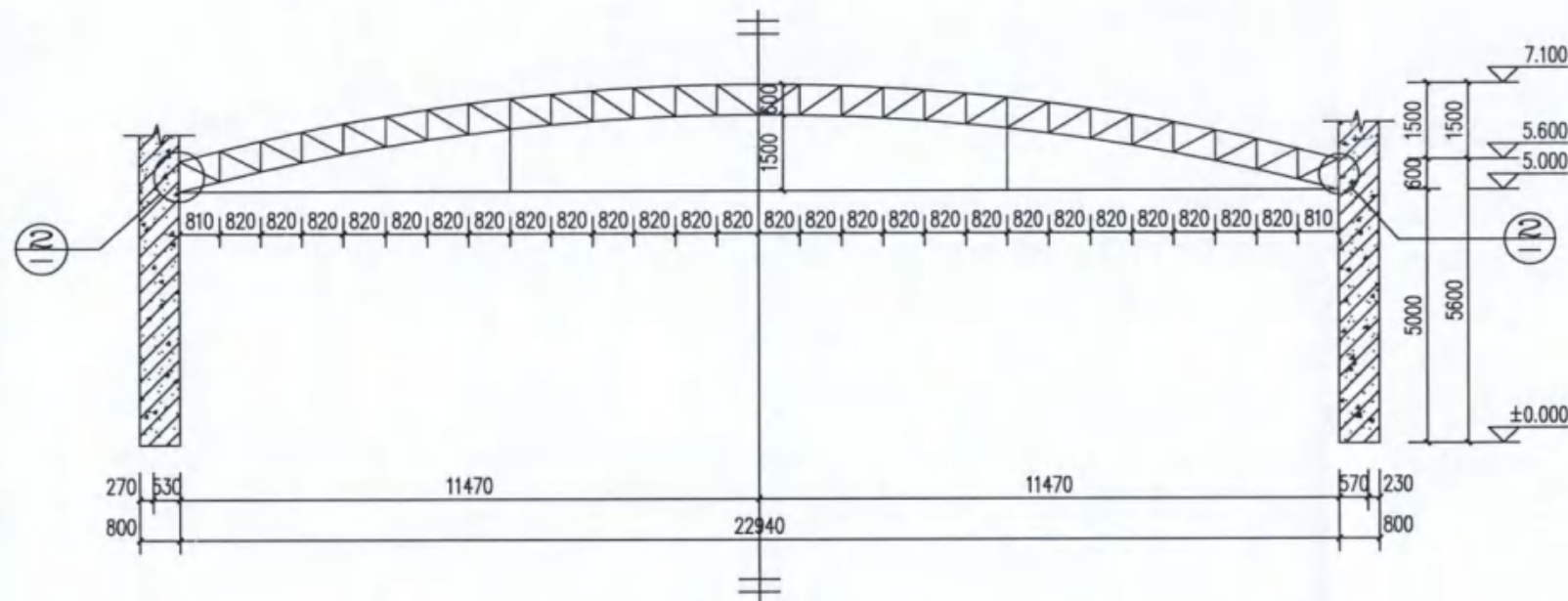
日期	2026.06
----	---------

建设单	广西右江
项目名	右江民

中华人民共和国住房和城乡建设部
注册监理工程师注册执业证书
姓名：王 强
身份证号：110101197801010001
有效期至：2026年12月31日

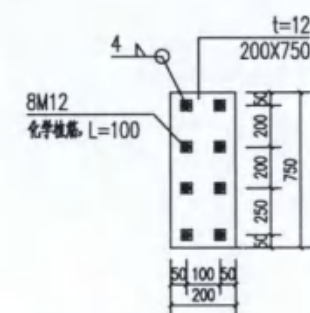


WJ2详图 1:50



WJ2尺寸图 1:100

注:标注的上下弦杆及腹杆均为轴线距离



②化学植筋大样图

说明:

1. 本设计按钢结构设计标准(GB50017-2017)和门式刚架轻型房屋钢结构技术规范(GB 51022-2015)进行设计;
2. 材料:未特殊注明的钢板及型钢为Q235钢,焊条为 E50 系列焊条;
3. 上下弦杆与立柱及支撑架的焊缝最小焊脚尺寸为4mm,一律满焊;上下弦杆与腹杆的焊缝最小焊脚尺寸为2mm,一律满焊;
4. 对接焊缝的焊缝质量不低于二级;
5. 钢结构的制作和安装需按照钢结构工程施工及验收规范(GB50205)的有关规定进行施工;
6. 钢构件表面除锈后用两道红丹打底,构件的防火等级按总说明要求处理。

审图专用章:

出图专用章:

执业注册章:

建设单位

广西右江民族商业学校

项目名称(子项名称)

右江民族商校食堂拱形钢架棚吊顶项目

设计

制图

校对

专业负责

项目负责

审核

审定

设计编号

设计阶段

专业

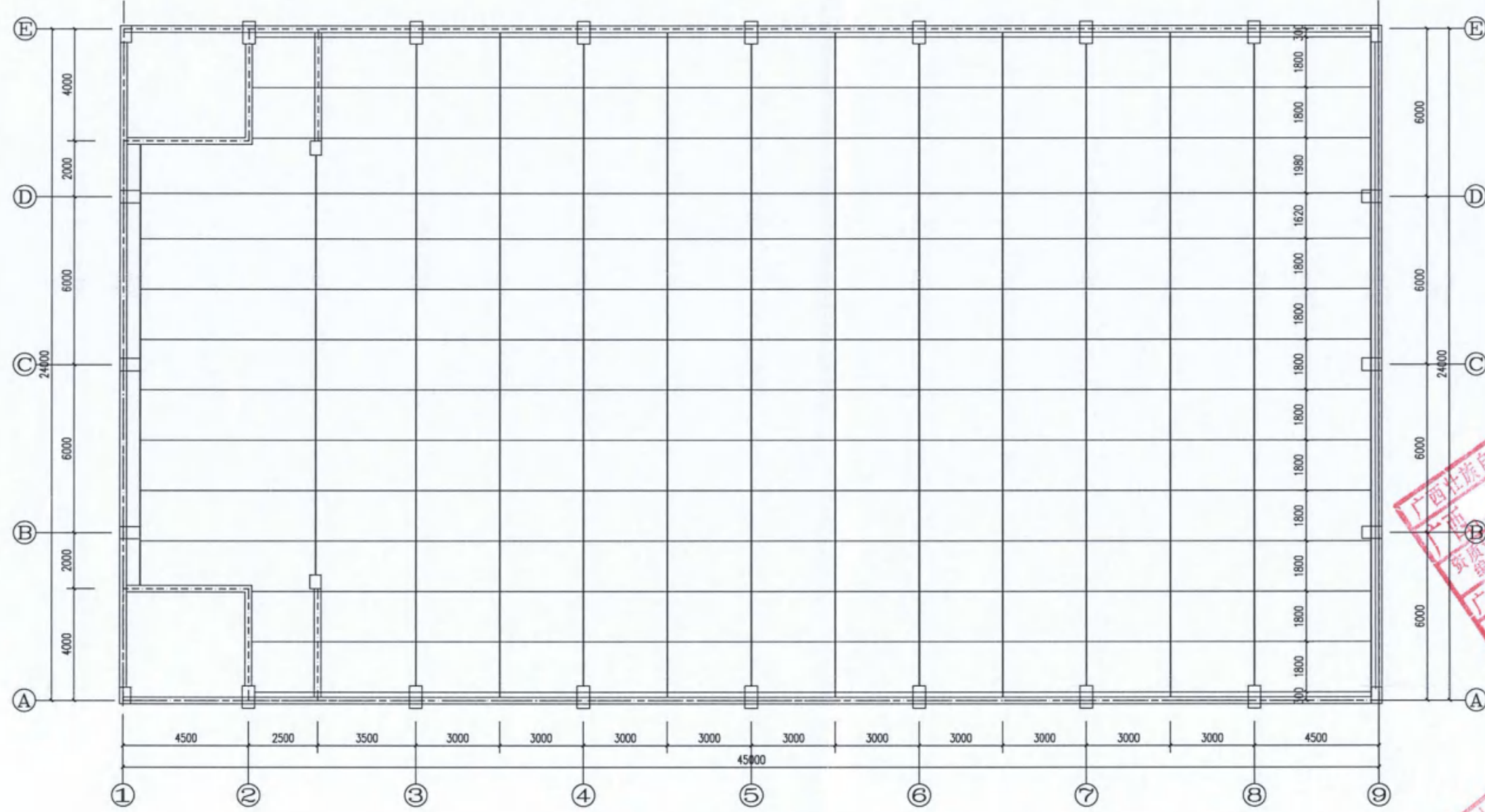
图号

日期

结构

版本号

2026.06



龙骨平面布置图 1:100

龙骨规格表

名称	型号	材质	备注
主龙骨	B40X60X2.0	Q235B	镀锌方钢
次龙骨	B30X50X1.5	Q235B	镀锌方钢

审图专用章:

出图专用章:

执业注册章:

证书编号:

建设单位:

项目名称(子项名称):

右江民族商业学校食堂拱形钢架棚吊项

改造项目

名

龙骨平面布置图

设计

制图

校对

专业负责

项目负责

审核

审定

设计编号

设计阶段

专业

图号

日期

HT2026-1-0627

施工图

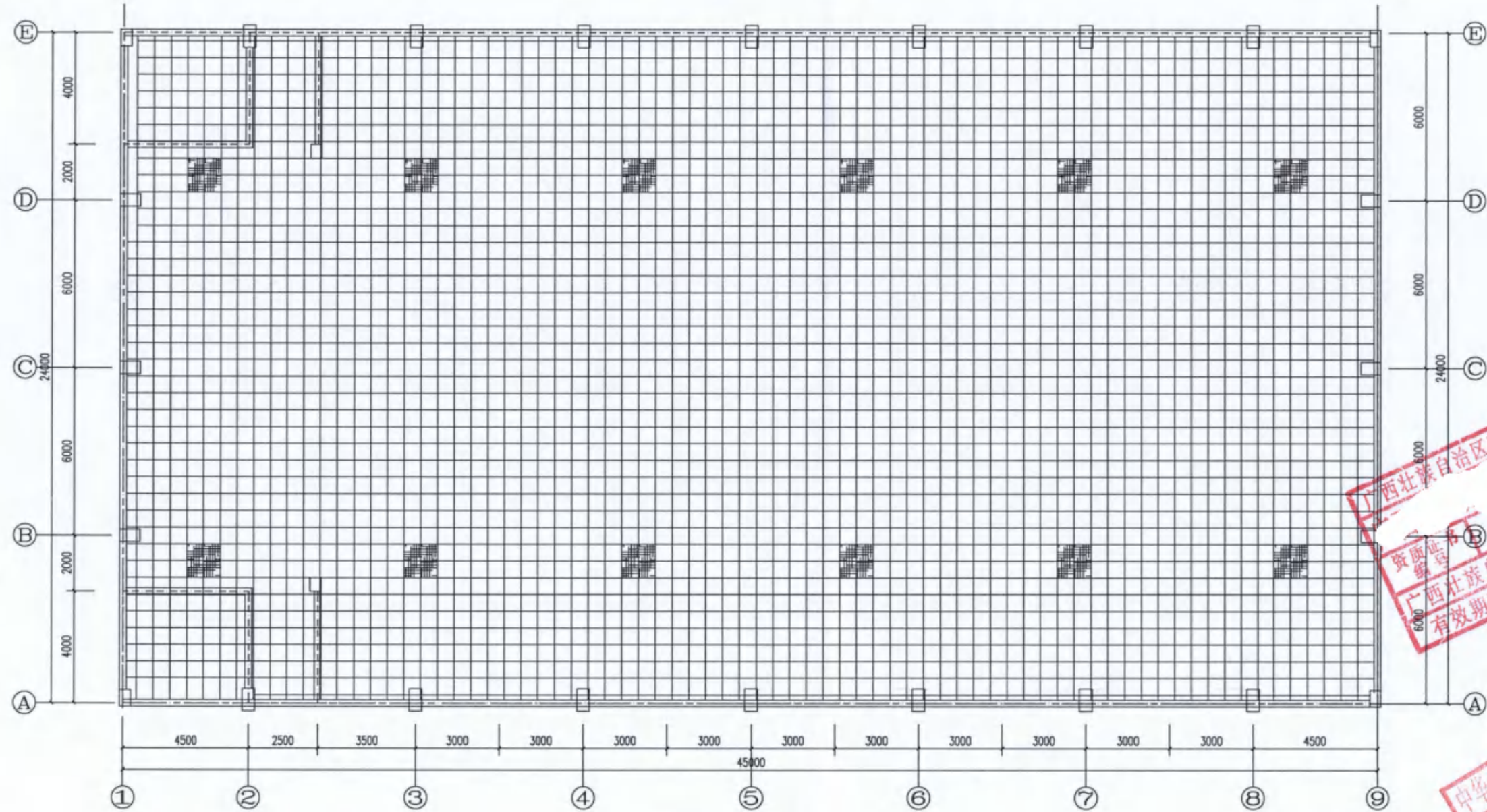
结构

图号

版号

A版

2026.06



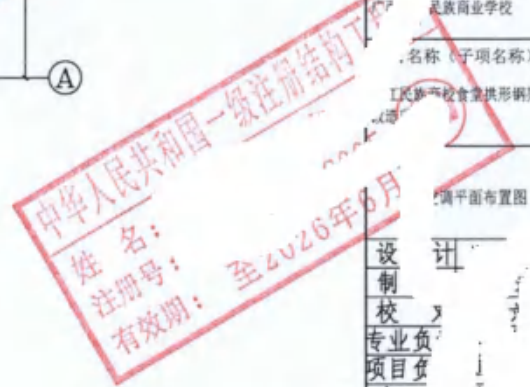
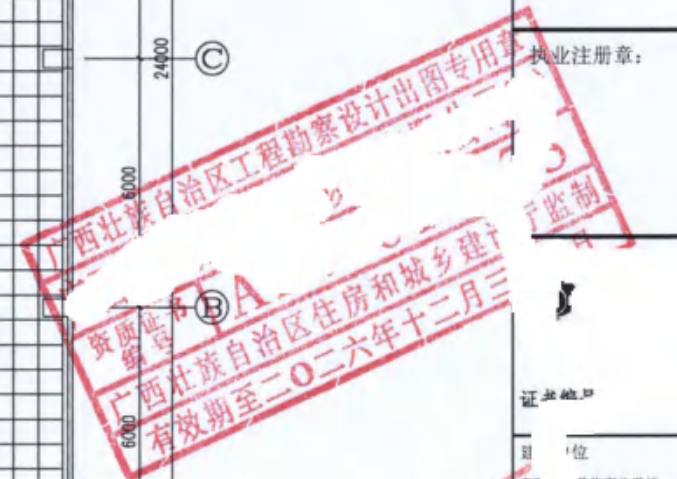
空调平面布置图 1:100

注：空调共12台，采用吸顶式，具体规格由业主确定。

审图专用章：

出图专用章：

执业注册章：



证书编号：

姓名：

民族商业学校

名称（子项名称）

工程名称：学校食堂拱形钢架棚吊顶

设计

设计阶段

施工图

专业

结构

图号

JG-10

版号

A版

日期

2026.06