

钢 结 构 设 计 总 说 明

一、概述:

本栋号±0.000的高程详建筑，本工程位于云南省昆明市禄劝县；

主体采用钢框架结构体系，柱为箱型钢柱，梁为H型钢梁。

本套图为钢结构设计图。

抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.15g。设计地震分组第三组，

抗震设防分类：丙类；多遇地震水平地震影响系数最大值为0.12。

抗震等级：四级； 场地类别：Ⅱ类

设计工作年限：50年；结构安全等级为二级。

阻尼比：0.04

二、设计依据

1、图面上所有尺寸，除另有注明外，标高以米为单位，尺寸以毫米为单位。

2、本设计遵照国家现行规范进行设计:

- (1)、建筑结构荷载规范

GB 50009—2012
- (2)、建筑地基基础设计规范

GB 50007—2011
- (3)、建筑地基处理技术规范

JGJ 79—2012
- (4)、建筑抗震设计标准

GB/T50011—2010(2024年版)
- (5)、建筑工程抗震设防分类标准

GB 50223—2008
- (6)、混凝土结构设计标准

GB/T50010—2010(2024年版)
- (7)、钢结构设计标准

GB50017—2017
- (8)、钢结构焊接规范

GB 50661—2011
- (9)、砌体结构设计规范

GB50003—2011
- (10)、钢结构工程施工规范

GB50755—2012
- (11)、钢结构高强度螺栓连接技术程

JGJ 82—2011
- (12)、涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

GB/T8923
- (13)、建筑钢结构防腐蚀技术工程

JGJ/251—2011
- (14)、建筑钢结构防火技术规范

CECS 200:2006
- (15)、钢结构防火涂料应用技术规范

CECS 24:90
- (16)、钢结构防腐蚀涂装技术规程

CECS 343:2013
- (17)、工程结构通用规范

GB 55001—2021
- (18)、建筑与市政工程抗震通用规范

GB 55002—2021
- (19)、建筑与市政地基础通用规范

GB 55003—2021
- (20)、钢结构通用规范

GB55006—2021
- (21)、混凝土结构通用规范

GB 55008—2021
- 3、本工程设计采用荷载标准值：

楼面活载： 电梯厅 3.5kN/m²

楼梯间活载： 3.5 kN/m²

基本风压： 0.30 kN/m²

屋面板、挑檐施工或检修集中荷载不小于1.0KN.

楼梯、阳台，屋面等栏杆的水平荷载为1.0KN/m，竖向荷载为1.2KN/m

三、一般说明:

1、图中所注标高均为结构标高。

2、钢结构施工中必须密切配合施施、电施、水施、暖通及设备等有关图纸施工。

3、本工程所有钢构件规格、型号未经本院同意严禁任意替换

四、钢结构部分: H钢表示方法说明(高X宽X腹板厚X翼缘厚)

矩形钢管表示方法说明(高X宽X管壁厚)

(一) 钢结构材料部分:

1、主要结构(主框架)构件为Q355B，其质量标准应符合

《低合金高强度结构钢》(GB/T1591—2018)的规定。次要

(楼梯、隅撑)构件为Q235B，其质量标准应符合

《碳素结构钢》(GB/T700—2006)的规定。

同时钢材应符合以下要求:

a、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;b.钢材应有明确的屈服台阶，且伸长率应大于

20%;c.钢材应有良好的可焊性和合格的冲击韧性。

b、承重结构所用的钢材应具有屈服强度、抗拉强度、断后伸长率和硫、磷含量的合格保证，对焊接结构尚应具有碳当量的合格保证。焊接承重结构以及主要的非焊接承重结构采用的钢材应具有冷弯试验的合格保证；对直接承受动力荷载或需验算疲劳的构件所用钢材尚应具有冲击韧性的合格保证。

2、焊条：手工焊时，Q355B采用E50XX型焊条，其性能符合《热强钢焊条》

(GB/T5118—2012)的规定。Q235B采用E43XX型焊条，其性能符合符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》(GB/T 5117—2012)的规定。Q235和Q355钢焊接时，采用E43XX型焊条。

手工焊用焊条、自动和半自动焊所采用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材的性能。

埋弧焊用碳钢焊丝与焊剂或低合金钢焊丝与焊剂的性能应分别符合《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)及《埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝—焊剂组合分类要求》(GB/T 12470—2018)、《熔化焊用钢丝》(GB/T14 957—1994)的规定。二氧化碳气体保护焊所用实芯焊丝性能应符合《气体保护二氧化碳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》的规定。

5、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。

3、粗制螺栓，螺母和垫圈采用《GB700—88》规定的Q235B钢制作，其热处理、制作和技术要求应分别符合(GB5780—2016)、(GB41—86)、(GB95—85)的规定；

4、高强螺栓、螺母和垫圈采用《优质碳素结构钢技术条件》(GB699—20 15)中规定的钢材制作；其热处理、制作和技术要求应符合《钢结构用高强度大六角螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》(GB/T1231—2006)的规定。

本工程主体钢结构梁、柱连接均采用等级为10.9级摩擦型高强度螺栓,其性能满足(GB3633—1995)的标准要求,其余均为4.8级C级普通螺栓。高强螺栓连接钢材的摩擦面应进行喷砂处理，摩擦面禁止涂装，抗滑移系数的标准要求,其余均为4.8级C级普通螺栓。高强螺栓连接钢材的摩擦面应进行喷砂处理，摩擦面禁止涂装，抗滑移系数 $\mu \geq 0.45$ 并应符合《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》(JGJ82—91)的规定。

(1)加预拉力的方法可采用扭矩法；

(2)当采用扭矩法时，对扭矩扳手在扳之前必须校正，

其扭矩误差不得大于5%，校正误差不得大于3%；

(3)施拧时应由节点中部向不受约束的边缘进行，分初拧

(50%)，复拧(50%)，终拧。初拧、复拧、终拧

应在24小时内完成。

(二)、钢结构制作部分:

1、钢结构构件应严格按照(GB50205—2020)进行制作，构件必须1:1放大样加以校对，尺寸无误后再进行下料加工，出厂前进行预装配检查；

2、钢材加工前后进行校正，使之平直；

(1)焊接检验标准：框架主梁和框架柱的工厂对接焊缝和剖口

焊缝均采用二级焊缝质量标准；所有框架柱、主梁及

角焊缝，均采用二级质量标准；其它构件的角焊缝

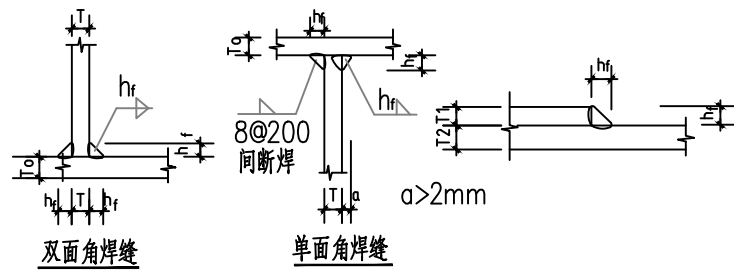
采用感观二级；

(2)施焊时，应选择合理的焊接顺序，减少钢结构中产生的

焊接应力和焊接变形，或采用预热等方法达到同样目的；

(3)凡图中未注明的角焊缝，其焊脚尺寸 h_f 可按照下表采用，

长度一律满焊；



角焊缝连接详图 T<To

焊脚尺寸								
T	4	5	6	8	10	12	16	20
h_f	4	4	5	6	8	10	12	14

T1<T2	T1>T2
$h_f=T1-3$	$h_f=T2$

注: T<6mm,可采用单面角焊缝,
焊角尺寸同T,单面熔深 $\geq 3mm$ 。

4、钢梁交叉时，先断开次梁。

5、凡钢柱及钢梁在工厂制作时因材料长度不足需要拼接时，各相邻板的对接焊缝应相应错开0.2米以上，并应与加劲肋错开0.2米以上。

(三)、钢结构安装部分

- 1、钢结构安装前应对构件进行全面检查，如构件数量、长度、垂直度、安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求；
- 2、构件吊装时，应采取适当措施，防止产生过大的弯曲变形；
- 3、结构吊装就位后，应及时采取临时支撑措施，保证结构的稳定性，跨度大于6m的钢梁，跨中必须设临时支撑；
- 4、所有上部结构的吊装，必须在下部结构就位，校正，并系牢后方可进行；
- 5、高强度螺栓施工要求：

(1)所有高强度螺栓孔应采用钻成孔；

(2)安装前，将螺栓和螺母配套，并在螺母内部涂抹少量矿物油；

(3)在高强度螺栓连接范围内，不得刷油漆或污损，抗滑移系数 >0.45 ；

(四)、钢结构的除锈和涂装

1. 主钢构(梁、柱)构件表面应喷砂（或抛丸）除锈达到Sa2.5级以上。

2. 所有钢构件出厂前均需涂厚浆型环氧底漆100微米和脂肪族聚氨酯面漆60微米。高强度螺栓结合面上不得有油漆、油污；其余涂装根据建筑要求按涂装规程施工。

3. 钢结构部分耐火极限应满足建筑设计；钢结构部分采用涂刷防火涂料；钢梁的防火涂料厚度还应满足建筑耐火等级的要求。在支座附近和节点区防火涂料应加厚。

4. 设计工作年限大于或等于25年的建筑物，对使用期间不能重新油漆的结构部位应采取特殊的防锈措施。

(五)、本说明未尽之处，应严格按照国家现行有关规范及规程施工；

(六)、钢结构厂家须根据本图及各专业图纸编制施工详图，方可加工和施工。

五、混凝土部分

1. 钢筋及焊条

1）钢筋： ϕ 表示HPB300($f_y=f_y'=270N/mm^2$)，

Φ 表示HRB335($f_y=f_y'=300N/mm^2$)，

Φ 表示HRB400($f_y=f_y'=360N/mm^2$)。

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

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1.3，且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于

9%。钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

2）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，并应满足最小配筋率要求。

3）钢筋与钢筋、钢筋与埋件间连接用焊条，根据所连接材料的类型电弧型式按照《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18—2012)中相关规定选用。

4）吊钩和埋件埋脚钢筋采用HPB300钢筋，并不得对其进行冷加工硬化处理，特殊的埋脚钢筋详见有关施工图中说明。

5）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，并应满足最小配筋率要求。

6）本工程如涉及及到钢结构或预应力混凝土结构相关的材料选用详见相应的施工图说明。

2. 混凝土

1）混凝土强度等级

构件	楼 板	基 础	构造柱、现浇过梁	基础垫层	其它标准构件
混凝土强度等级	C30	C30	C25	C20	按标准图要求

2）混凝土的质量及裂缝控制

混凝土的质量及裂缝控制与施工工艺密切相关建议由开发商、监理方及施工总承包单位协调原材料供应单位、混凝土生产供应单位保证混凝土设计强度前提下如何从施工各个环节采取措施防止混凝土裂缝的出现。研究内容主要为：混凝土集料的选用（水泥骨料掺合料和外加剂品种性能）；混凝土集料的配比（水泥用水量水灰比的确定和坍落度控制）混凝土试验和检测（实验室和现场控制）混凝土生产、运输和泵送质量时间控制混凝土现场浇灌、支模、拆模、养护以及后浇带程序方式的控制等。

3. 保护层厚度

混凝土的保护层最小厚度(mm)				
环境类别	板 墙 壳		梁 柱 杆	
	<C25	>C25	<C25	>C25
一	20	15	25	20
二	a	25	20	25
	b	30	25	40
三	a	35	30	45
	b	45	40	55
关于地下水影响的环境	基础梁、底板及地下室埋水管墙		50	

注: a) 工程中，如采用预制构件、用于人防、腐蚀环境时保护层另按规定执行；

b) 板中分布筋的保护层不应小于10mm；梁、柱箍筋或拉筋保护层不应小于15mm。

c) 处于二类环境中的悬臂板表面应另加10~15mm防水水泥砂浆粉刷保护或相应措施。

d) 选用构件的保护层厚度应同时满足防火要求。

e) 保护层厚度不应小于受力主钢筋的公称直径。

f) 保护层厚度大于40mm时应设在保护层内设置 $\phi 4@100$ 钢筋网防止混凝土收缩开裂。

4、据云南省相关规定，混凝土应采用商品混凝土，砂浆应采用预拌砂浆，水泥应采用散装水泥。

若因现场条件等限制需要采用搅拌混凝土、砂浆时，应满足《云南省散装水泥促进条例》的相关要求。

六、与设备连接时需要预先焊接的板件依据设备图而定。

ZTHG 昆明卓图华构建筑工程有限公司 建筑行业（建筑工程）乙级、市政行业（道路工程）专业丙级 城乡规划编制资质乙级、工程咨询（建筑、市政）乙级				建设单位	禄劝县职业高级中学	设计号	FS126-LQ01		
				项目名称	社会公共服务实训基地建设项目	设计阶段	施 工 图		
				制 图 人 审 定 人 审 核 人 项目负责人	王 永 红 王 永 红 王 永 红 戴晓清	图 别	结 施		
						比 例	详 图		
						日 期	2026-04		
						第 01 张	共 06 张		

七、其它

- 1、本套图未经施工图审查不得使用；
- 2、施工中应严格遵守国家现行的各项施工及验收规范；
- 3、各使用荷载不得超过第二条中各设计荷载；如有集中荷载作用点，须做加强并设置加劲肋；
- 4、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；
- 5、图中表示的对焊接缝基本形式和尺寸按照右图选用。

八、后砌墙的抗震构造措施

- 1、后砌隔墙与钢框架柱拉结参阅1.1~图1.4施工；拉结筋用5mm角焊缝焊接在钢柱腹板或翼缘上。
- 2、后砌隔墙长度超过层高2倍时，设置构造柱；后砌隔墙相交和拐角处均应设置构造柱。构造柱应在主体完工后施工。构造柱截面为240X240，内配4Φ12,Φ6@100/200,混凝土用C25,柱内纵向钢筋与钢梁焊接（见图1.5）。构造柱与后砌隔墙拉结钢筋做法见图1.6。
- 3、后砌隔墙，当墙长>5m时,墙顶部应与梁或板连接，按图1.7,1.8,1.9施工。
- 4、后砌砖墙顶斜砌作法见图1.10。
- 5、填充墙上的门窗过梁尺寸及配筋见下表。

过梁表

门窗洞口宽度 l	$l \leq 1200$		$1200 < l \leq 2400$		$2400 < l \leq 3600$	
断面 $b \times h$	bX150		bX180		bX300	
配筋	①	②	①	②	①	②
墙厚	①	②	①	②	①	②
b=120	2Φ10	2Φ12	2Φ12	2Φ14	2Φ12	2Φ16
120<b≤240	2Φ12	3Φ12	2Φ12	3Φ14	2Φ12	3Φ16
b=300	2Φ12	4Φ12	2Φ12	4Φ14	2Φ12	4Φ16

当门窗洞口宽度超过5000mm时，选用240mmX350mm过梁，上部钢筋为2Φ14，下部钢筋为4Φ18。箍筋为Φ6@200。

- 6.除图中注明的构造柱外其余按下列条件所给位置设置构造柱（GZ1,180X200,4Φ12,Φ6@200,或GZ2,240X120,4Φ12,Φ6@200）
- 1). 楼层间构造柱:
A. 内外墙交接处; B. 楼电梯间四角无框架柱处; C. 孤墙垛处; D. 门洞宽大于2.0米的两侧; E. 悬挑梁端部; F. 墙长超过5.0米中分处但中分后柱距应小于5.0米; F. 楼梯中间休息平台梁位置(此处构造柱全楼层设置，上端与梁铰接，下端做法详抬柱梁加强大样)。
- 2). 屋顶女儿墙构造柱:
A. 框架柱的柱顶位置; B. 女儿墙转角处; C. 主次梁交叉处; E. 悬挑梁端部; F. 构造柱间距不应大于2.5米;

九、墙体做法说明：

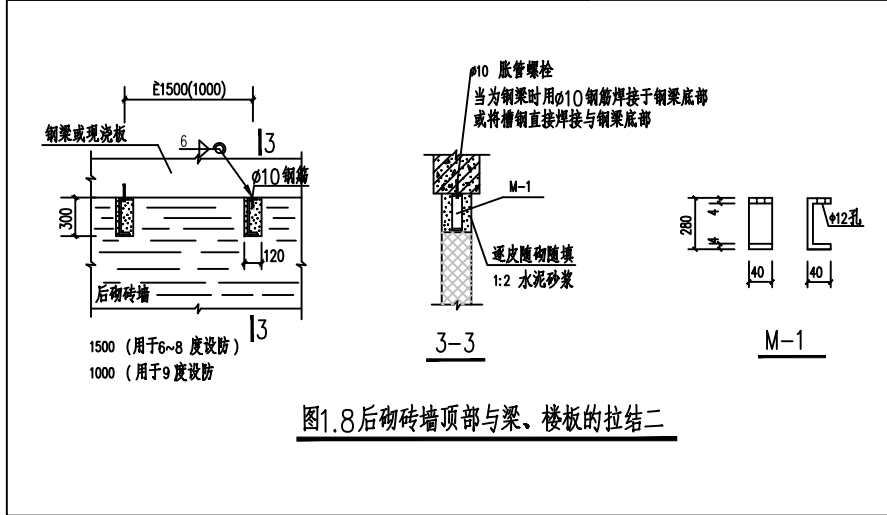
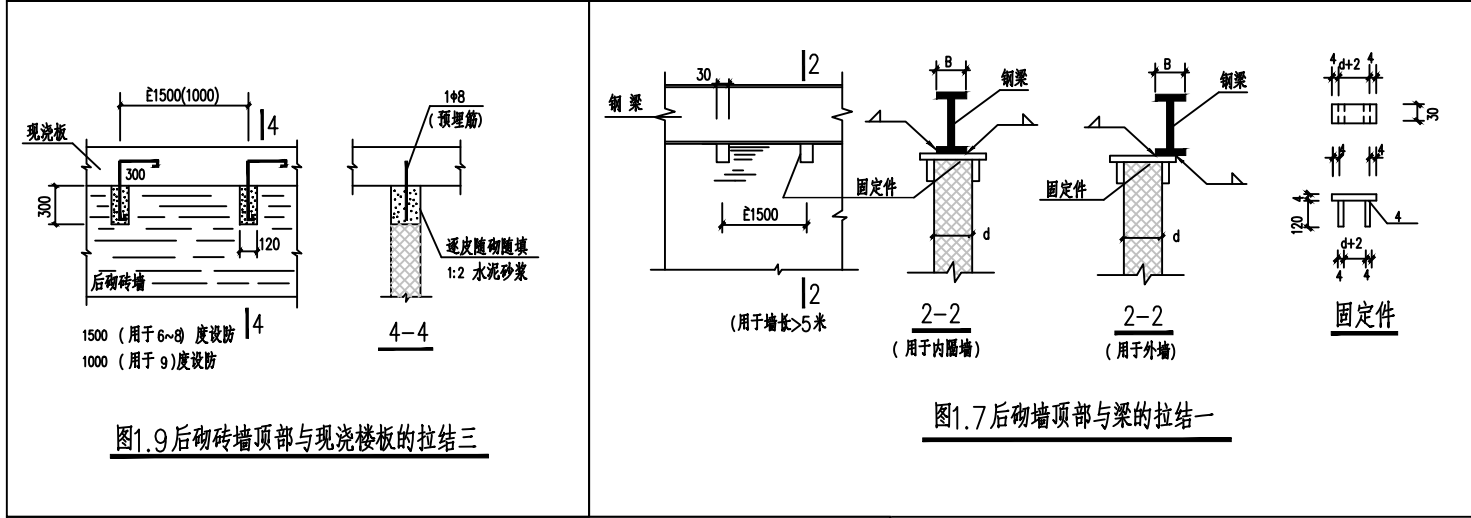
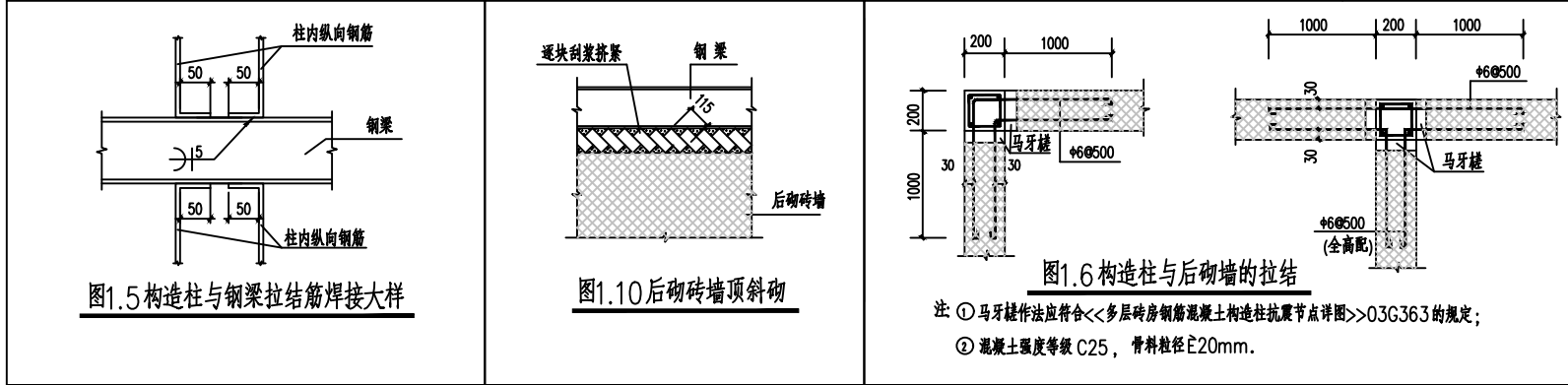
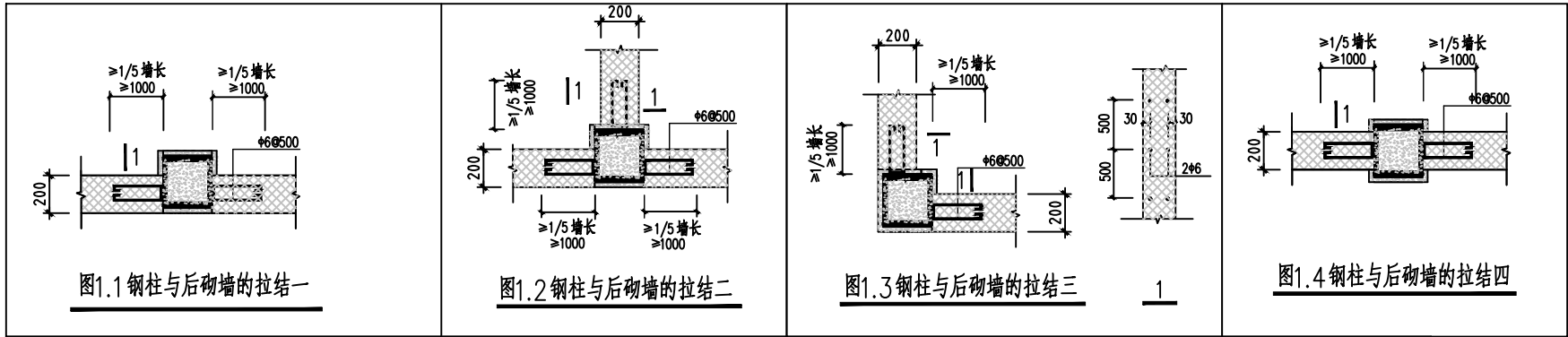
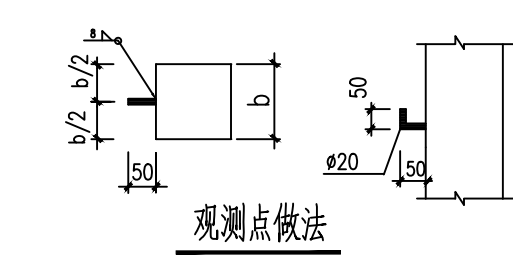
- 1、墙体厚度：详建施。
- 2、 以上200厚填充墙采用Mu5.0混凝土实心砖,Mb5.0混合砂浆砌筑,混凝土多实心砖容重要求 $\leq 18\text{KN/m}^3$ 。地面以下，采用MU10实心砖，M10水泥砂浆砌筑。混凝土多实心砖容重要求 $\leq 18\text{KN/m}^3$ 。
- 3、 墙体平面位置见建筑图。
- 4、 墙体内外侧粉刷层内均设丝径3mm,网孔150×150mm的镀锌钢丝网片。

十、与水暖电等专业以及非结构构件相关的要求

- 1、所有预留孔洞、预埋套管，除按结构施工图纸设置外，尚须根据各专业图纸，由各工种的施工人员核对无误后方可施工。结构图纸标注与各专业不符时，应通知设计单位处理。
- 2、防雷接地应按电气施工图纸进行。
- 3、埋件的设置：建筑吊顶、门窗安装、钢楼梯、楼梯栏杆、阳台栏杆、电缆桥架、管道支架、管道支架与结构构件相连时，各工种应密切配合进行埋件的埋设。不得随意采用膨胀螺栓固定。

十一、甲方应委托勘测或测绘部门设置沉降观测点▼位置如图所示进行沉降观测，施工期间每施工完一层进行一次观测；主体封顶后，第一年每季度一次，第二年每半年一次，第三年后每年一次，直至沉降稳定为止。若发现沉降有异常时应及时通知设计单位。沉降观测的具体要求见《建筑变形测量规范》（JGJ 8—2016）有关规定，观测点做法见下图。沉降观测点设置于构造柱上，距地500mm。

十二、本工程为生产车间，在设计工作年限内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。
十三、本工程拟建场地有高差，建筑施工前，须先对边坡进行治理，并进行建筑边坡稳定性验算，满足相关要求后方可进行建筑单体施工。



对接焊缝尺寸选用表

手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸

(mm)

埋弧焊焊接接头的基本型式与尺寸

(mm)

工地焊焊接接头的基本型式与尺寸

(mm)

①

t

E 6

b

1/2

②

t

6~9

10~16

b

2

2

③

t

6~9

10~15

16~26

b

6

8

9

④

t

6~10

11~17

18~30

b

1

2

3

p

2

2

2

⑤

t

E 16

a

45°

⑥

t

E 12

b

6~9

⑦

t

E 12

b

0°

⑧

t

10~20

21~30

31~50

b

6

8

10

⑨

t

6~12

E 13

α

45°

35°

b

6

9

⑩工字形梁翼缘与柱的焊接

t

6~12

E 13

α

45°

35°

b

6

9

⑪工字形梁翼缘的拼接

t

6~12

E 13

α

45°

35°

b

6

9

⑫工字形梁翼缘的拼接

t

6~12

E 13

α

45°

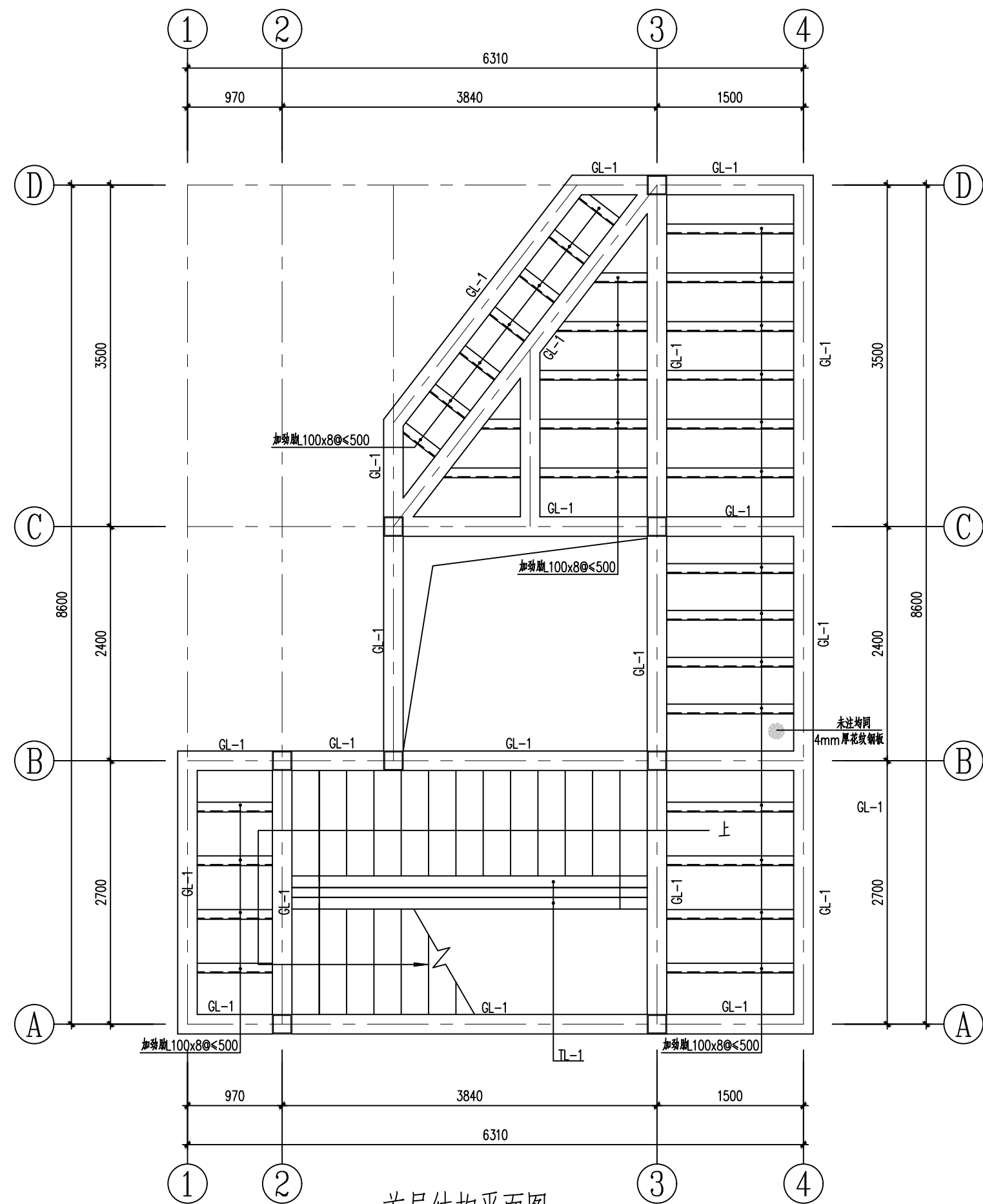
35°

b

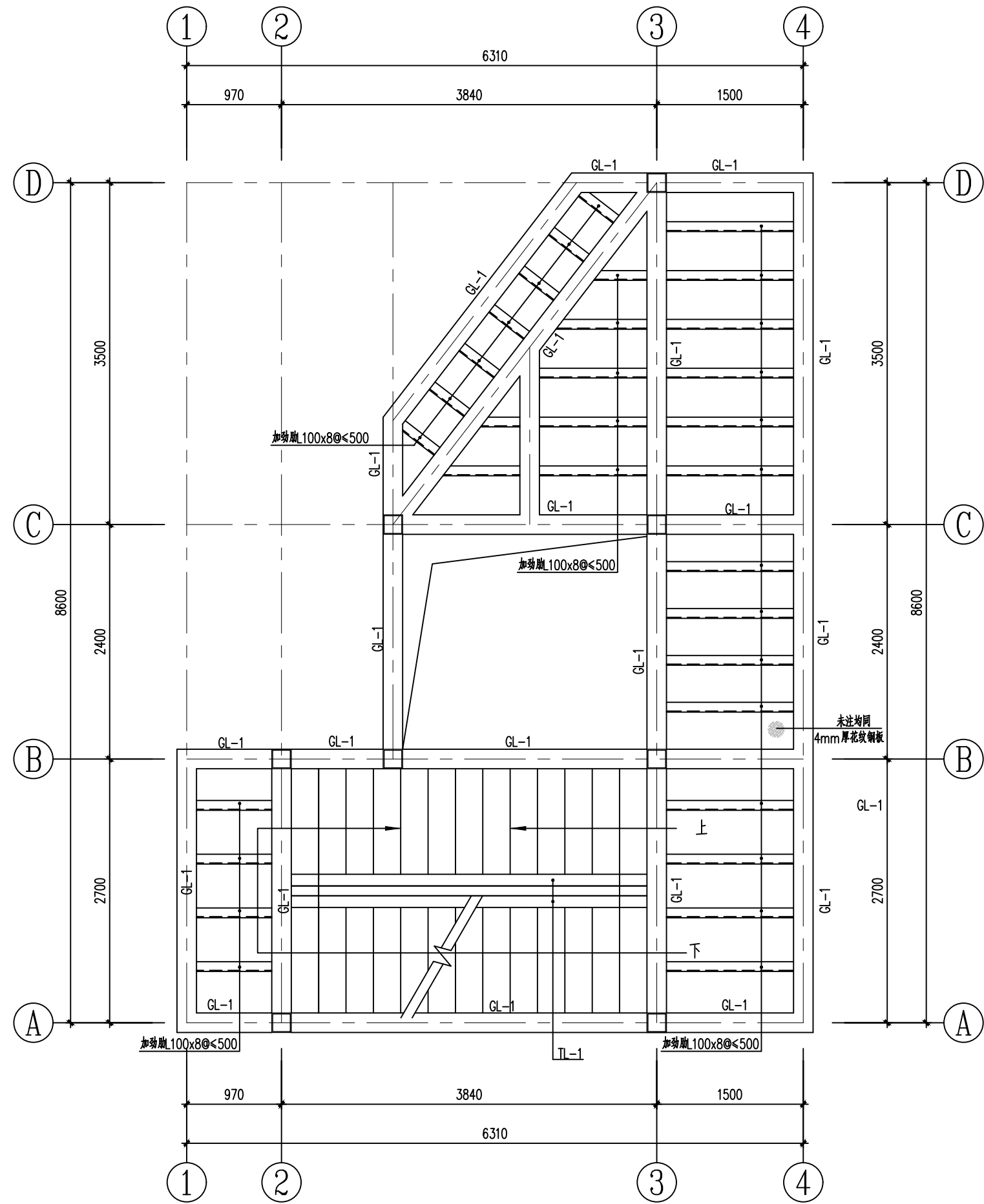
6

9

昆明卓图华构建筑工程设计有限公司		建设单位	禄劝县职业高级中学	设计号	FST26-LQX01
建筑行业（建筑工程）乙级、市政行业（道路工程）专业丙级 城乡规划编制资质乙级、工程咨询（建筑、市政）乙级		项目名称	社会公共服务实训基地建设项目	设计阶段	施工图
审 定	李 亮	专业负责人	王永红	图 别	结 施
审 核	王永红	校 对	罗桂珍	比 例	详 图
项目负责人	戴晓清	设 计	王光辉	日 期	2026-04
编制设计总说明（二）				第 02 张	共 06 张



首层结构平面图 1:50

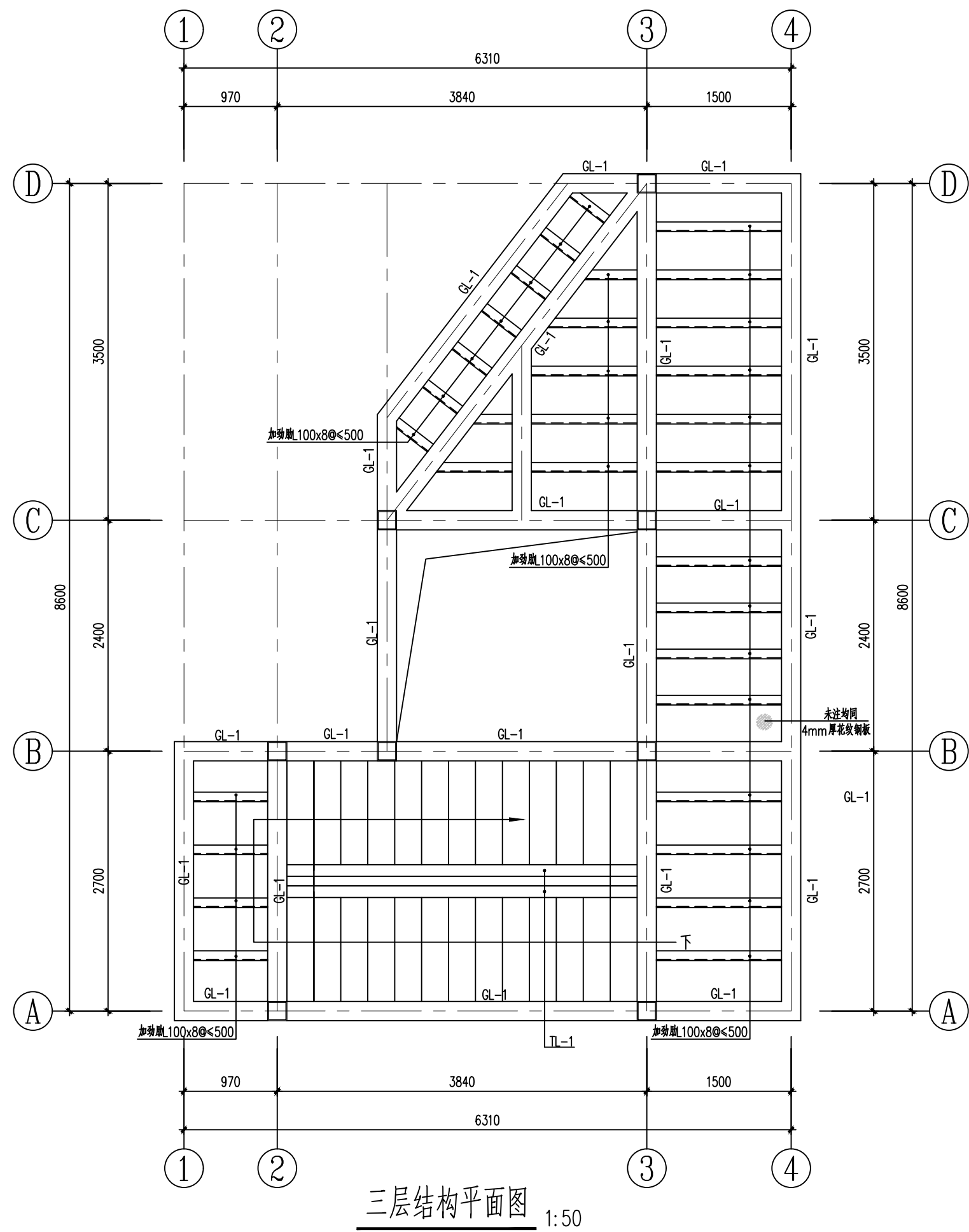


二层结构平面图 1:50

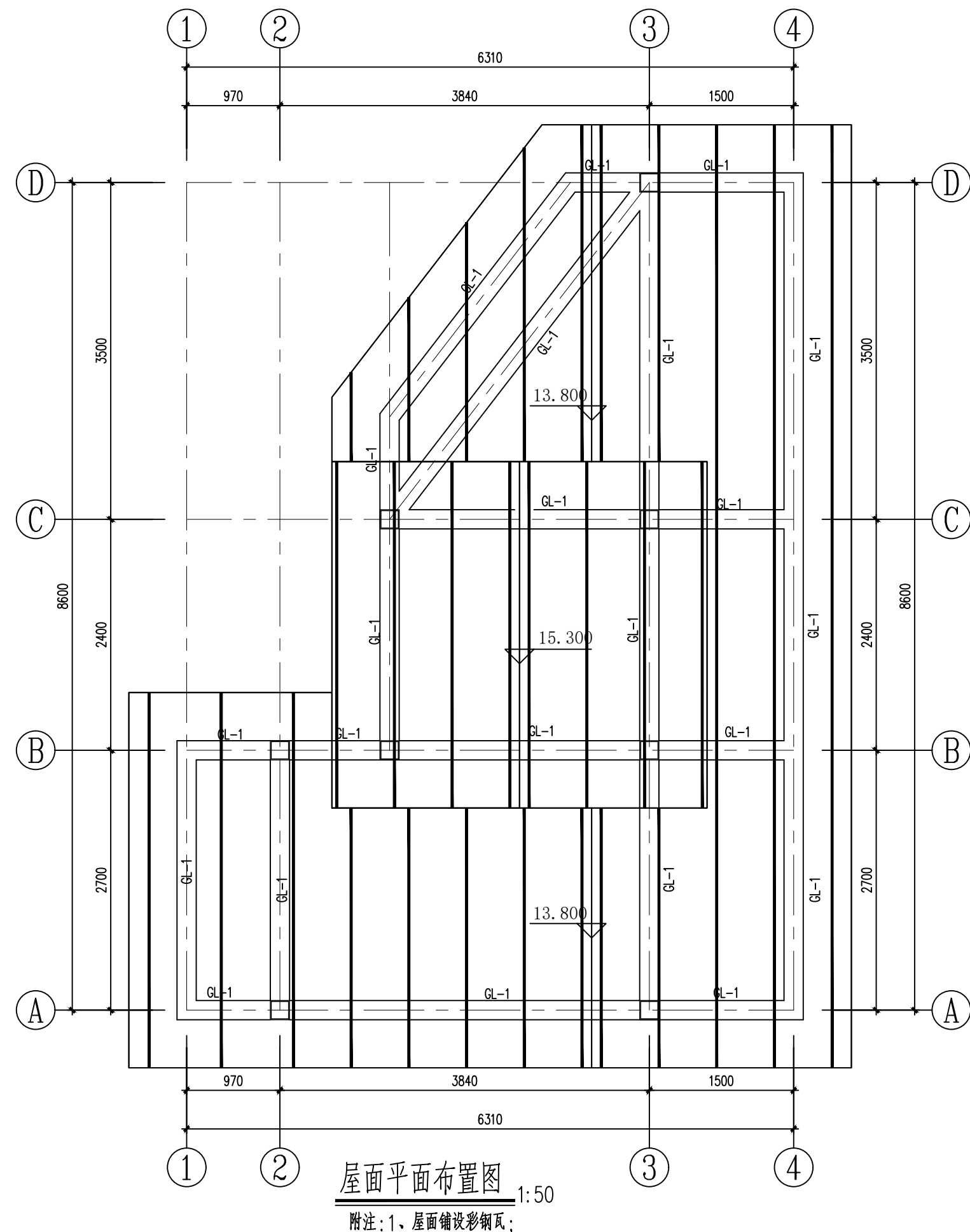
材料表				
编号	名称	截面	材质	备注
TZ-1	梯柱	□200x10	Q355B	
TL-1	梯梁	HW200x200	Q355B	
GL-1	钢梁	HW200x200	Q355B	
SL1	钢梁	∠100x8	Q235B	

注: 1. 本设计未特殊注明偏轴的情况, 柱均为中心定位。
2. 图中●表示楼梯踏步处为4mm厚花纹钢板。
3. 构件编号只表示截面, 尺寸应校核无误后方可下料加工。
4. 未注明的节点参考国家建筑标准设计图集, 未标明的焊缝均为6mm。

昆明卓图华构建筑工程设计有限公司						建设单位	禄劝县职业高级中学	设计号	FST26-LQX01
建筑行业（建筑工程）乙级、市政行业（道路工程）专业丙级 城乡规划编制资质乙级、工程咨询（建筑、市政）乙级						项目名称	社会公共服务实训基地建设项目	设计阶段	施 工 图
审 定	李 亮	专业负责人	王永红	首层结构平面图 二层结构平面图			图 别	结 施	
审 核	王永红	校 对	罗桂珍				比 例	详 图	
项目负责人	戴晓清	设 计	王光辉				日 期	2026-04	
							第 05 张	共 06 张	







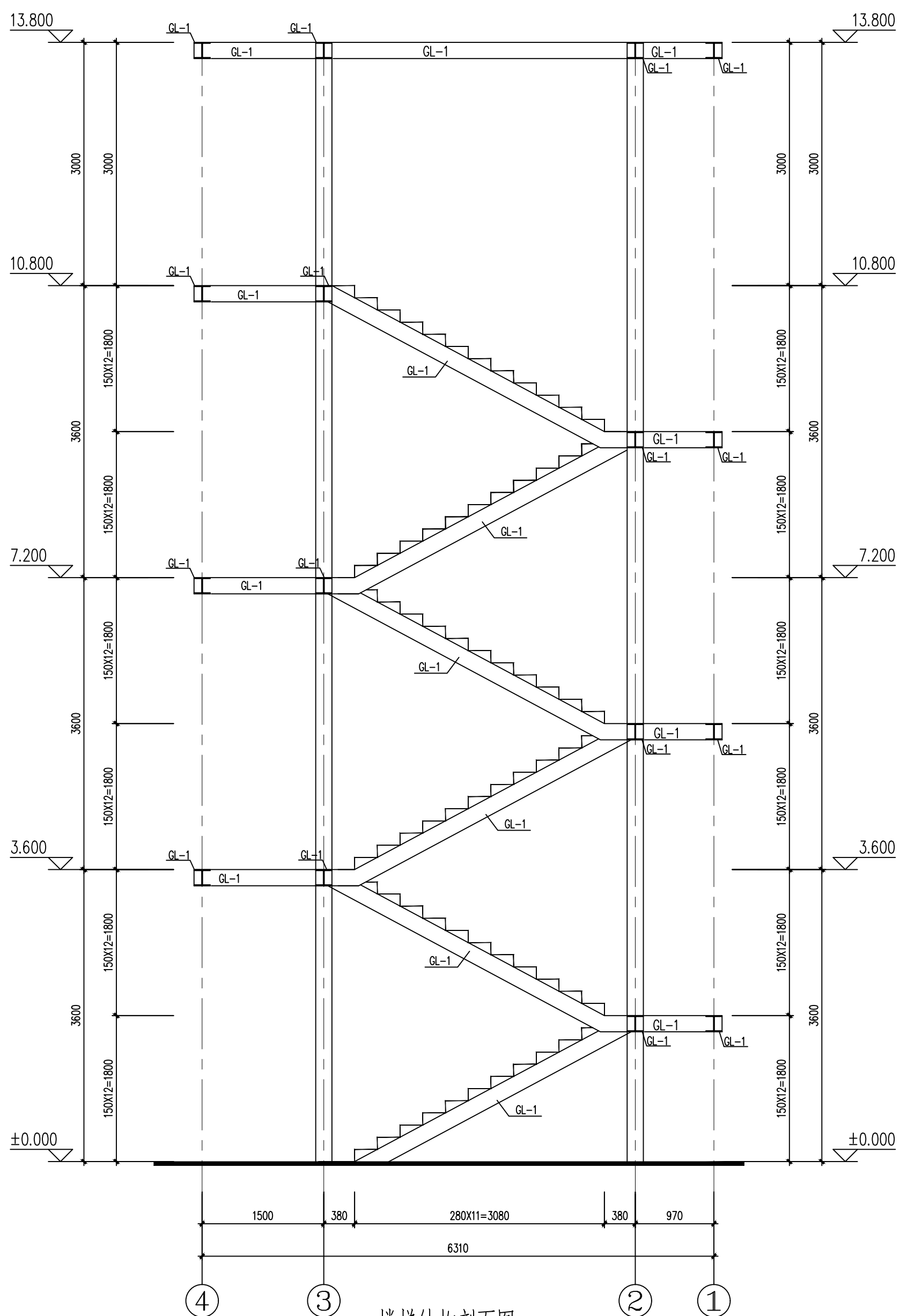
三层结构平面图 1:50



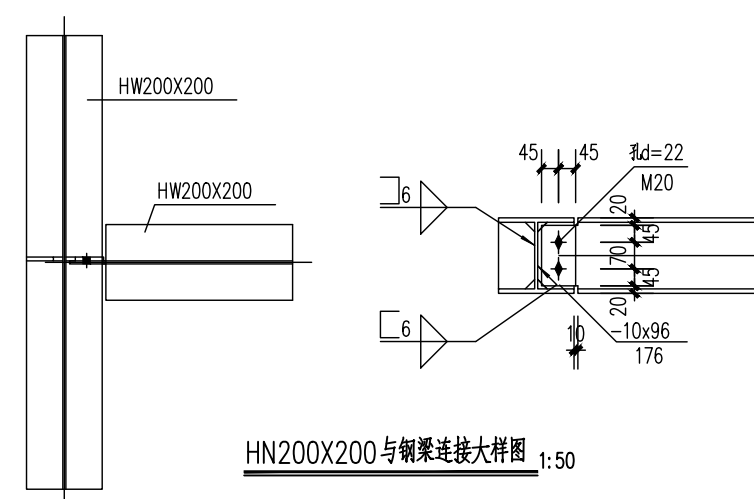
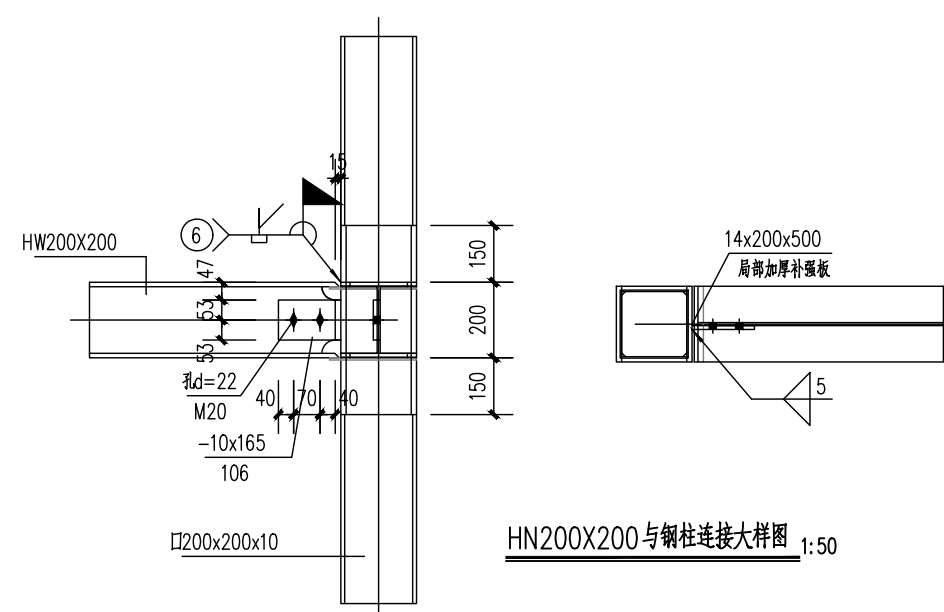
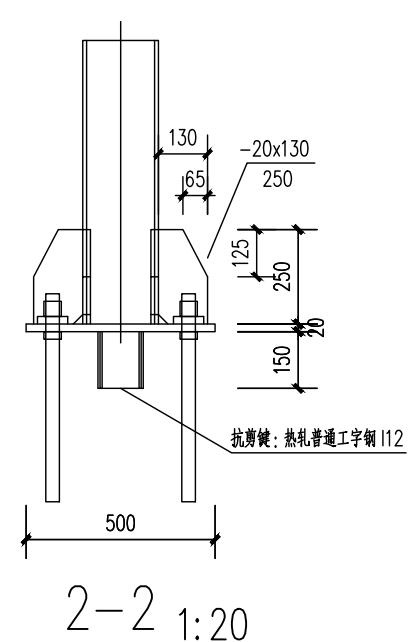
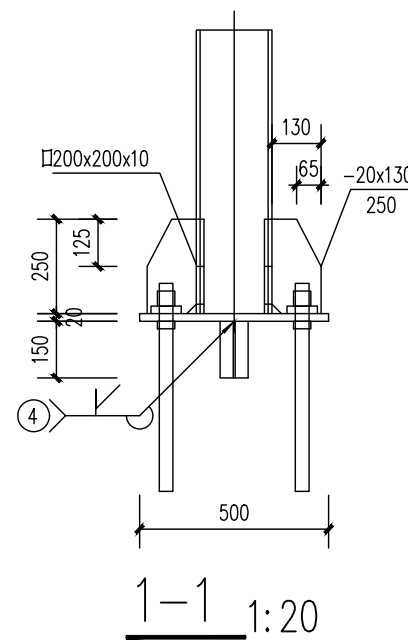
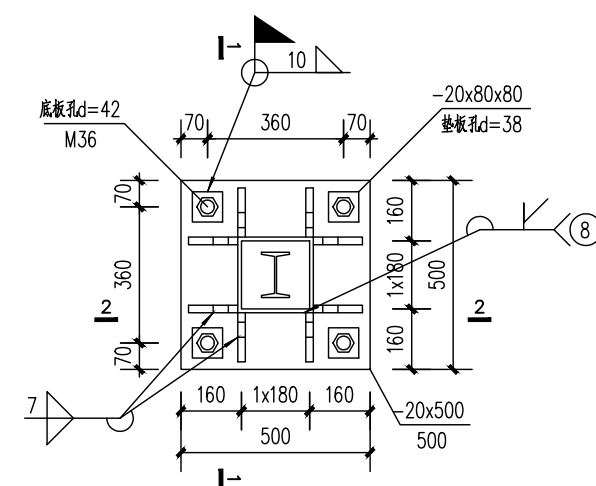
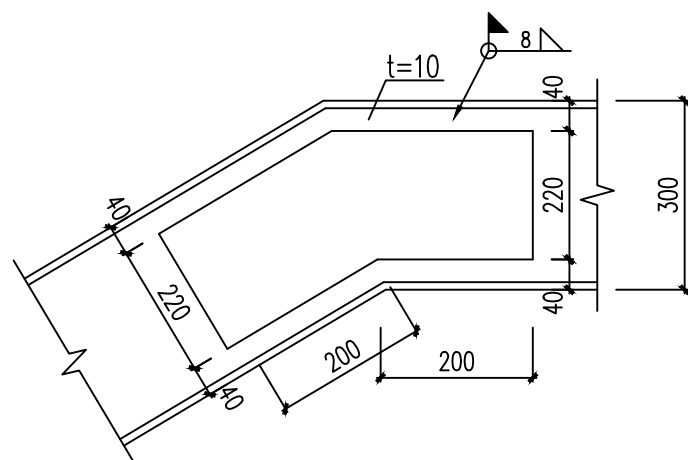
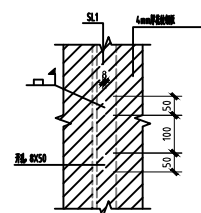
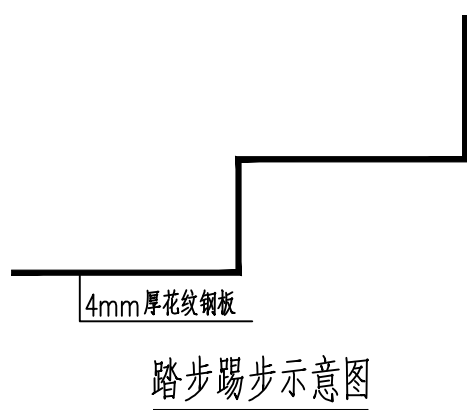
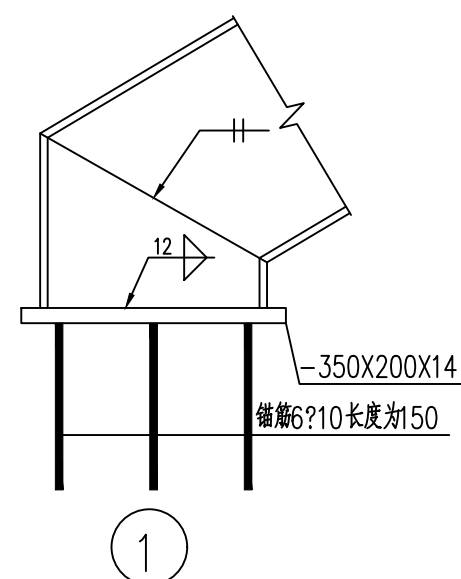
屋面平面布置图 1:50

附注: 1、屋面铺设彩钢瓦;
2、屋面檩条均采用方钢管100×4.0, 间距不超过1300mm。

<div>昆明卓图华构建筑工程设计有限公司</div> <div>建筑行业（建筑工程）乙级、市政行业（道路工程）专业丙级 城乡规划编制资质乙级、工程咨询（建筑、市政）乙级</div>					建设单位	禄劝县职业高级中学	设计号	FST26-LQX01	
					项目名称	社会公共服务实训基地建设项目	设计阶段	施 工 图	
					三层结构平面图 屋面平面布置图		图 别	结 施	
审 定	李 亮		专业负责人	王永红			王 永 红	比 例	详 图
审 核	王永红		校 对	罗桂珍			罗 桂 珍	日 期	2026-04
项目负责人	戴晓清		设 计	王光辉			王 光 辉	第 05 张	共 06 张



附注说明：图中未注位置采用焊接连接，焊脚高度 $h_f \geq 6\text{mm}$ ；



<div>昆明卓图华构建筑工程设计有限公司</div> <div>建筑行业（建筑工程）乙级、市政行业（道路工程）专业丙级 城乡规划编制资质乙级、工程咨询（建筑、市政）乙级</div>					建设单位	禄劝县职业高级中学	设计号	FST26-LQX01
					项目名称	社会公共服务实训基地建设项目	设计阶段	施工图
					楼梯结构剖面图 节点大样图		图 别	结 施
							比 例	详 图
							日 期	2026-04
审 定	李 亮		专业负责人	王永红		第 06 张	共 06 张	
审 核	王永红		校 对	罗桂珍				
项目负责人	戴晓清		设 计	王光辉				